

博士學位論文

# マルチハザードに対応した 防災教育プログラムの開発

—児童生徒の「生きる力」を高める体系的な防災教育の提案—

2020 年 9 月

兵庫県立大学大学院環境人間学研究科

永 田 俊 光



## 目次

第1章 序論 日本における防災教育の現状	8
1.1 研究の背景	8
1.1.1 近年の自然災害と防災対策	8
1.1.2 防災教育の変遷	11
1.1.3 防災教育の実践事例	16
1.1.3.1 実践的な防災教育の推進(文部科学省)	16
1.1.3.2 被災地域における防災教育の現状	17
1.1.3.3 学校現場における先進的な教育	19
1.1.3.4 防災教育の先進的な取組事例	20
1.1.3.5 ぼうさいこくたい(防災推進国民大会)	22
1.1.4 最近の防災教育の潮流	23
1.1.4.1 新学習指導要領による防災教育の位置付け	23
1.1.4.2 インストラクショナル・デザインの活用	23
1.1.4.3 防災教育の効果と評価手法	25
1.2 本研究の目的および概要	26
1.3 論文の構成	28
第2章 緊急地震速報を利用した防災教育の実践	35
2.1 東日本大震災以降の防災教育	35
2.2 本研究の目的	36
2.3 科学技術(緊急地震速報)を活用した防災教育	36
2.4 緊急地震速報を利用した防災教育の実践と効果	38
2.5 地震防災教育プログラムの開発・評価	39
2.5.1 プログラムの概要	39
2.5.2 プログラムの構成	40
2.5.3 自由度の高いプログラムの設計	47
2.5.4 対象校におけるプログラムの実践	47
2.5.4.1 概要	47
2.5.4.2 教育効果の検証手法	48

2.5.4.3 プログラムの実践による教育効果の検証	・ ・ ・ 48
2.6 教育委員会・教育現場との連携のあり方	・ ・ ・ 53
2.7 結論	・ ・ ・ 53
第3章 竜巻被災地域における防災教育の実態分析	・ ・ ・ 55
3.1 近年の竜巻災害と竜巻防災対策	・ ・ ・ 55
3.2 竜巻防災教育の現状	・ ・ ・ 56
3.3 本研究の目的	・ ・ ・ 57
3.4 竜巻被災地域における質問紙調査	・ ・ ・ 58
3.4.1 調査概要	・ ・ ・ 58
3.4.2 調査対象	・ ・ ・ 58
3.4.3 調査方法	・ ・ ・ 58
3.4.4 調査項目	・ ・ ・ 59
3.4.5 回答者属性	・ ・ ・ 60
3.4.6 調査結果の分析	・ ・ ・ 60
3.4.6.1 竜巻発生時にどこにいたのか(問 2)	・ ・ ・ 60
3.4.6.2 竜巻発生当日の気象情報の取得・前兆現象の認知(問 4)	・ ・ ・ 61
3.4.6.3 竜巻の発生可能性を考えていたか(問 5)	・ ・ ・ 62
3.4.6.4 竜巻発生への自発的対応, 自発的対応の契機(問 8)	・ ・ ・ 63
3.4.6.5 竜巻から身を守るために何をすればよいか(問 9)	・ ・ ・ 64
3.4.6.6 竜巻発生を認知した時間と契機(問 6)	・ ・ ・ 65
3.4.6.7 竜巻の発生をどのように知ったか(問 7)	・ ・ ・ 65
3.4.6.8 竜巻発生時の具体的な対応行動(問 10)	・ ・ ・ 66
3.4.7 調査結果の考察	・ ・ ・ 68
3.5 竜巻防災教育プログラムの試作	・ ・ ・ 68
3.5.1 プログラムの概要	・ ・ ・ 68
3.5.2 対象校におけるプログラムの実践	・ ・ ・ 69
3.5.3 教育効果の検証	・ ・ ・ 72
3.6 結論	・ ・ ・ 75



第4章 竜巻防災教育プログラムの開発	77
4.1 先行研究の課題	77
4.2 本研究の目的	77
4.3 竜巻被災地域における防災教育の現状	78
4.3.1 調査概要	78
4.3.2 調査結果の分析	78
4.4 竜巻防災教育プログラムの開発・評価	80
4.4.1 プログラムの構成	80
4.4.1.1 ステップ1(事前学習1)	81
4.4.1.2 ステップ2(事前学習2)	83
4.4.1.3 ステップ3(対応行動訓練・事後学習)	85
4.4.1.4 効果測定による教育効果の検証	87
4.4.2 対象校におけるプログラムの実践	89
4.4.2.1 概要	89
4.4.2.2 プログラムの評価	89
4.4.2.2.1 西田井小学校の実践と評価	90
4.4.2.2.2 北犬飼中学校の実践と評価	92
4.4.2.2.3 津田小学校の実践と評価	94
4.4.3 プログラムの一般化	96
4.5 結論	97
第5章 火山地域における防災教育の実態分析と火山防災教育プログラムの開発	99
5.1 近年の火山噴火災害と火山防災対策	99
5.2 火山防災教育の現状	100
5.3 本研究の目的	102
5.4 活火山(那須岳)地域における防災教育・訓練の浸透度	103
5.4.1 調査目的	103
5.4.2 調査対象者・調査方法	103
5.4.3 調査項目	104
5.4.4 児童生徒への質問紙調査	104
5.4.5 保護者への質問紙調査	107

5.5 火山防災教育プログラムの開発・評価	・ ・ ・ 108
5.5.1 プログラムの概要	・ ・ ・ 108
5.5.2 プログラムの構成	・ ・ ・ 109
5.5.2.1 ステップ 1(事前学習 1)	・ ・ ・ 109
5.5.2.2 ステップ 2(事前学習 2)	・ ・ ・ 110
5.5.2.3 ステップ 3(事前学習 3)	・ ・ ・ 111
5.5.2.4 効果測定による教育効果の検証	・ ・ ・ 113
5.5.3 対象校におけるプログラムの実践	・ ・ ・ 113
5.5.3.1 概要	・ ・ ・ 113
5.5.3.2 第一グループ(那須町)の実践と評価	・ ・ ・ 114
5.5.3.3 第二グループ(那須塩原市)の実践と評価	・ ・ ・ 116
5.5.3.4 中学生へのプログラムの実践と評価	・ ・ ・ 117
5.5.4 獲得した知識・スキルと向上した技能の保持	・ ・ ・ 118
5.5.4.1 調査概要	・ ・ ・ 118
5.5.4.2 効果測定による分析	・ ・ ・ 119
5.6 結論	・ ・ ・ 122

第 6 章 マルチハザードに対応した防災教育手法と防災教育プログラムの精度向上	・ ・ ・ 123
6.1 防災教育手法の仮説提案	・ ・ ・ 123
6.2 本研究の目的	・ ・ ・ 123
6.3 学校安全に関する危機意識の実態調査	・ ・ ・ 124
6.3.1 調査目的	・ ・ ・ 124
6.3.2 調査概要	・ ・ ・ 124
6.3.3 調査結果	・ ・ ・ 126
6.3.4 因子分析による危機意識の分類	・ ・ ・ 128
6.3.5 国や自治体による危機意識調査	・ ・ ・ 130
6.3.6 児童生徒・教職員の危機意識の考察	・ ・ ・ 131
6.4 先行研究で開発した防災教育プログラムの精度向上	・ ・ ・ 131
6.4.1 概要	・ ・ ・ 131
6.4.2 対象校でのプログラムの実践	・ ・ ・ 132
6.4.3 プログラムの評価手法	・ ・ ・ 133

6.4.4	地震防災教育プログラムの精度向上	・ ・ ・ 134
6.4.4.1	小学校におけるプログラムの実践と評価	・ ・ ・ 134
6.4.4.2	中学校におけるプログラムの実践と評価	・ ・ ・ 136
6.4.4.3	精度を向上させた地震防災教育プログラム	・ ・ ・ 137
6.4.5	竜巻防災教育プログラムの精度向上	・ ・ ・ 140
6.4.5.1	小学校におけるプログラムの実践と評価	・ ・ ・ 140
6.4.5.2	中学校におけるプログラムの実践と評価	・ ・ ・ 141
6.4.5.3	精度を向上させた竜巻防災教育プログラム	・ ・ ・ 142
6.5	防災教育手法の仮説検証	・ ・ ・ 146
6.5.1	調査概要	・ ・ ・ 146
6.5.2	教育効果の検証	・ ・ ・ 146
6.5.2.1	地震防災教育プログラムによる教育効果	・ ・ ・ 146
6.5.2.2	竜巻防災教育プログラムによる教育効果	・ ・ ・ 148
6.5.2.3	反復測定による分析と考察	・ ・ ・ 150
6.6	防災教育を効果的に実践するための連携のあり方	・ ・ ・ 151
6.7	結論	・ ・ ・ 152
第 7 章	視覚障害に適用した地震防災教育プログラムの開発	・ ・ ・ 154
7.1	過去の地震災害による要配慮者(障害者)の被害と対策	・ ・ ・ 154
7.2	特別支援学校における防災教育の現状	・ ・ ・ 155
7.3	本研究の目的	・ ・ ・ 158
7.4	特別支援学校における防災教育の実態調査	・ ・ ・ 159
7.4.1	学校における防災教育アンケート	・ ・ ・ 159
7.4.1.1	調査概要	・ ・ ・ 159
7.4.1.2	調査結果	・ ・ ・ 159
7.4.2	身のまわりの危険についてのアンケート	・ ・ ・ 161
7.4.2.1	調査概要	・ ・ ・ 161
7.4.2.2	調査結果	・ ・ ・ 162
7.4.3	因子分析による危機イメージの把握	・ ・ ・ 163
7.4.3.1	分析方法	・ ・ ・ 163
7.4.3.2	分析結果	・ ・ ・ 163
7.4.4	分析結果の考察	・ ・ ・ 164

7.5 視覚障害に適用した地震防災教育プログラムの開発・評価	・ ・ ・ 165
7.5.1 視覚障害へのプログラム適用の検討	・ ・ ・ 165
7.5.2 地震防災教育プログラムの開発・評価	・ ・ ・ 166
7.5.2.1 概要	・ ・ ・ 166
7.5.2.2 プログラムの実践	・ ・ ・ 167
7.5.2.3 プログラムの評価手法	・ ・ ・ 168
7.5.2.4 プログラムの評価	・ ・ ・ 170
7.5.2.5 プログラムの改善	・ ・ ・ 172
7.5.3 獲得した知識・スキルと向上した技能の保持	・ ・ ・ 176
7.5.3.1 概要	・ ・ ・ 176
7.5.3.2 効果測定による分析	・ ・ ・ 176
7.5.4 児童生徒の行動変容の評価	・ ・ ・ 178
7.5.4.1 概要	・ ・ ・ 178
7.5.4.2 評価方法	・ ・ ・ 178
7.5.4.3 評価結果	・ ・ ・ 178
7.6 結論	・ ・ ・ 179
第 8 章 知的障害に適用した地震防災教育プログラムの開発	・ ・ ・ 181
8.1 知的障害者への防災教育の現状	・ ・ ・ 181
8.2 本研究の目的	・ ・ ・ 183
8.3 地震防災教育プログラムの試作	・ ・ ・ 183
8.3.1 知的障害へのプログラム適用の検討	・ ・ ・ 183
8.3.2 プログラムの概要	・ ・ ・ 184
8.3.3 プログラムの評価手法	・ ・ ・ 185
8.3.4 プログラムの評価	・ ・ ・ 187
8.4 地震防災教育プログラムの開発・評価	・ ・ ・ 190
8.4.1 実践・検証に基づくプログラムの改善	・ ・ ・ 190
8.4.2 改善したプログラムの実践と評価	・ ・ ・ 192
8.4.3 獲得した知識・スキルと向上した技能の保持	・ ・ ・ 194
8.4.3.1 概要	・ ・ ・ 194
8.4.3.2 プログラムの実践による知識・スキルの習得度	・ ・ ・ 195
8.4.3.3 対応行動訓練による技能の習熟度	・ ・ ・ 196

8.4.4 プログラムの実践による児童生徒の行動変容	・ ・ ・ 198
8.4.4.1 概要	・ ・ ・ 198
8.4.4.2 評価方法	・ ・ ・ 198
8.4.4.3 行動評価の分析	・ ・ ・ 199
8.4.5 指導者(教員)への質的調査	・ ・ ・ 201
8.5 防災教育の効果的な支援と普及のあり方	・ ・ ・ 202
8.6 結論	・ ・ ・ 203
 第 9 章 知的障害の程度区分に適用した地震防災教育プログラムの開発	 ・ ・ ・ 205
9.1 先行研究の課題	・ ・ ・ 205
9.2 本研究の目的	・ ・ ・ 205
9.3 プログラムの知的障害の程度区分への適用	・ ・ ・ 206
9.4 プログラムの実践	・ ・ ・ 207
9.5 プログラムの評価	・ ・ ・ 208
9.6 プログラムの実践による児童生徒の行動変容	・ ・ ・ 209
9.7 結論	・ ・ ・ 211
 第 10 章 結論	 ・ ・ ・ 213
10.1 本論文の概要	・ ・ ・ 213
10.2 本研究成果をもとにした教育現場での実践	・ ・ ・ 218
10.3 今後の展開	・ ・ ・ 221
 参考文献	 ・ ・ ・ 223
 謝辞	 ・ ・ ・ 233

## 第1章 序論 日本における防災教育の現状

### 1. 1 研究の背景

#### 1. 1. 1 近年の自然災害と防災対策

日本は、地震、火山活動が活発な環太平洋変動帯に位置し、世界の国全体の0.25%という国土面積と比較して、地震発生回数や活火山の分布数の割合は極めて高い（図1-1）。

また、日本列島の大部分は温暖湿潤気候に属し、梅雨による長雨や集中豪雨、局地的な大雨、台風の襲来、竜巻などの突風等が頻繁に発生している。

このように、日本は、その位置、地形、地質、気象などの自然的条件から、様々な自然災害による被害を受けやすい特性を有している。

近年の日本の地震災害を振り返ると、1995年1月17日、淡路島北部沖の明石海峡を震源とする兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災では、多大な人命が奪われた。社会経済的な諸機能が高度に集積する近代都市を直撃した初めての直下型地震であり、兵庫県南部を中心に、近畿圏の広域で大きな被害と発生当時戦後最多となる死者6,434名（うち圧迫死は約9割）・負傷者4万3,792名の大災害となった。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、我が国観測史上最大のマグニチュード9.0の巨大地震であった。この地震では、震源に近い宮城県で震度7を観測するなど、東日本の広範囲で強い揺れが観測された。こ

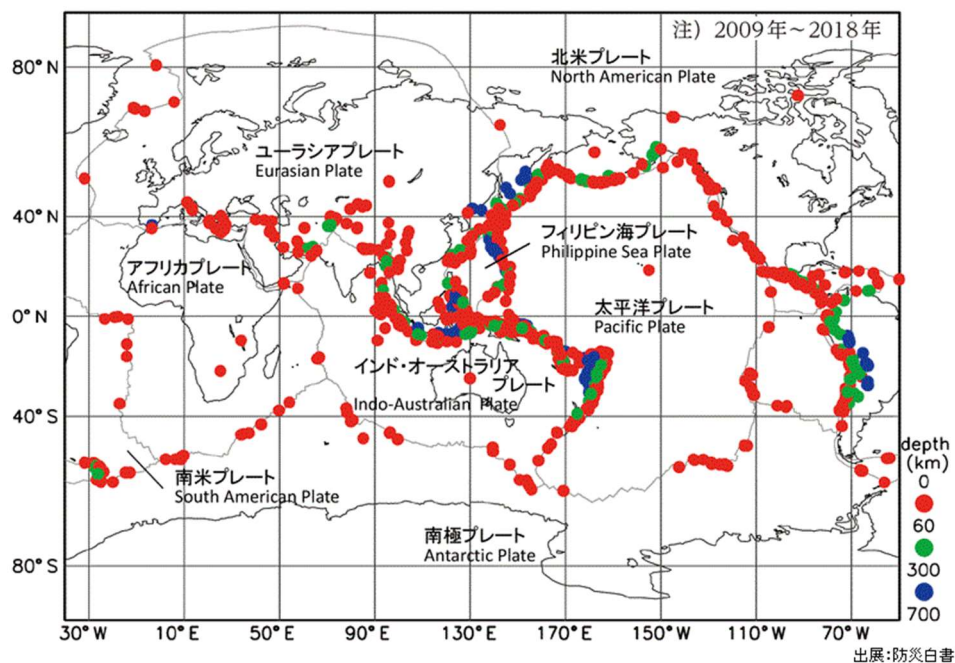


図1-1 世界の地震分布（2009年～2018年）

の地震は、巨大津波の発生を引き起こし、東北地方の宮城県・岩手県・福島県を中心に、死者・行方不明者が1万8,428名（2020年3月現在・警察庁）に達した。東日本大震災と命名された地震災害は、世界的にも例を見ない未曾有の大災害となった。

さらに東日本大震災以降も、地震大国である日本では、2016年4月の熊本地震（死者273名、負傷者2,809名）、2018年6月の大阪府北部地震（死者6名、負傷者462名）、2018年9月の北海道胆振東部地震（死者43名、負傷者782名）など、大地震による多数の人的被害が発生している<sup>1)</sup>。

一方、異常気象による気象災害を見てみると、国連国際防災戦略事務局（UNISDR）は、地球温暖化が年々進行していくに連れ、異常気象の増加や気候の極端化によって、自然災害の頻度と強度を増加させていると報告している<sup>2)</sup>。地球温暖化に伴う気候変動（図1-2）によって、日本においても大雨の頻度が増加したり、台風が激化したり、海面水位が上昇している。このような自然現象の変化によって、近年の日本では気象災害が頻発・激甚化している<sup>3)</sup>。

近年の日本の気象災害<sup>4)</sup>を振り返ると、2014年8月に広島県で発生した大規模な土砂災害（死者84名、負傷者75名）、2015年9日の関東・東北豪雨（死者20名、負傷者82名）、2017年7日の九州北部豪雨（死者40名、

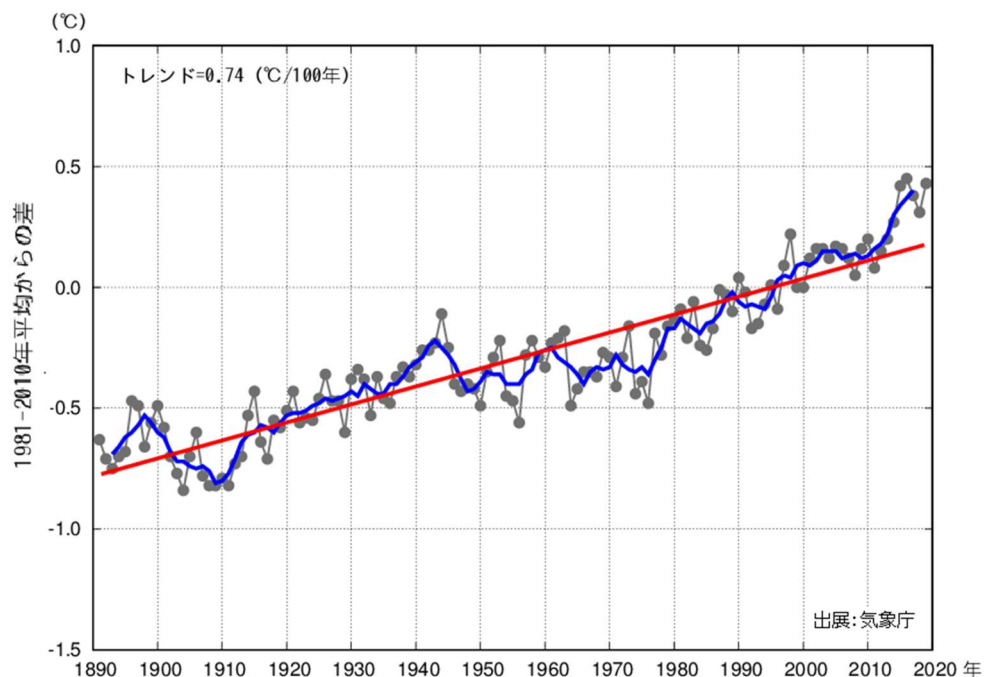


図1-2 世界の年平均気温偏差の経年変化(1891～2019年)

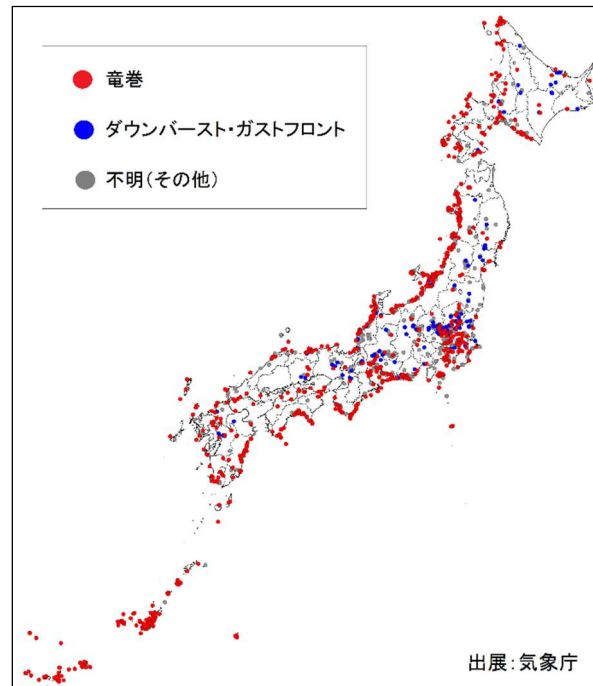


図1-3 竜巻発生分布図(1991～2015年)

負傷者 2 名), 2018 年 7 月の西日本豪雨(死者 263 名, 負傷者等 492 名)などの人的被害を伴う多数の気象災害が発生している。さらに, 2019 年には, 日本を襲った台風第 15 号(死者 3 名, 負傷者 150 名)や台風第 19 号(死者 86 名, 負傷者等 4,790 名)の巨大台風災害が発生した。これらの災害によって, 全国各地に甚大な被害がもたらされた。

また台風災害だけでなく, 竜巻等の突風災害<sup>5)</sup>も, 近年, 増加している(図 1-3)。特に, 2013 年 9 月に埼玉県越谷市で発生した竜巻災害(負傷者 76 名)では, 学校活動中の生徒が竜巻の直撃を受け, ガラスの飛散等により負傷するなどの人的被害が発生した。この竜巻災害によって, 国は, 竜巻災害への対策を学校現場に示し, 学校関係者が竜巻への危機意識を高めるきっかけとなった<sup>6)</sup>。

さらに火山災害を振り返ると, 2014 年 9 月に御嶽山で発生した噴火によって, 死者 43 名, 負傷者 782 名という戦後最悪の火山噴火災害が発生した。御嶽山噴火災害以降も, 2018 年 1 月に発生した草津白根山の噴火では, 飛散した噴石で死者 1 名, 負傷者 11 名の人的災害が発生した。国は, 今後の火山噴火災害に備え, 活動が活発な火山を中心に, 全国 111 の活火山で自治体と連携した火山防災対策を強化している<sup>7)</sup>。



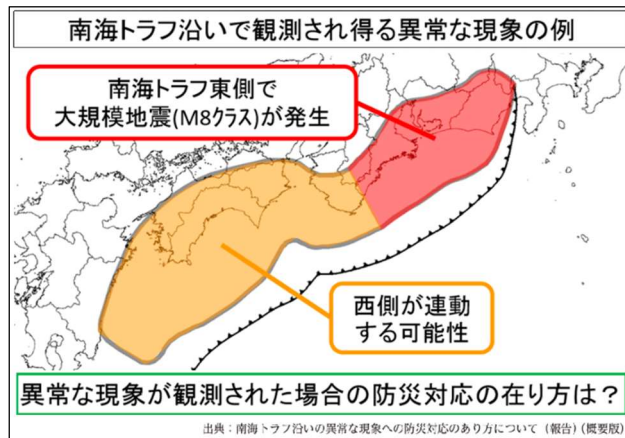


図1-4 南海トラフ巨大地震（想定）

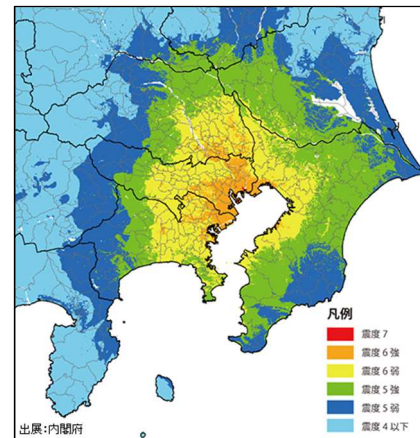


図1-5 首都直下地震（震度分布）

また、日本では、様々な自然災害が発生しているだけでなく、近い将来に巨大な災害が発生することも想定されている。例えば、想定される巨大地震災害としては、南海トラフ巨大地震（図1-4）や首都直下地震（図1-5）などの地震災害である。地震発生の確率が年々高まっているため、国は、自治体や研究機関等と連携して事前防災及び減災対策を推進している。特に、大規模被害が想定される地域では、ハード対策に加え、住民参加の防災訓練等といったソフト対策も積極的に行われている<sup>8)</sup>。

このように、自然災害が多発し、また今後想定される自然災害において、国や自治体、企業・組織、地域、住民など、国民が一丸となって災害に事前から備えることで生命・財産・国土を守り、また災害後の適切な対応で被害・影響を極小化するという「防災・減災」が重要である。現在、我が国では、構造物などのインフラストラクチャーの強化といったハード対策と、国民一人一人が、日頃から災害への備えを意識できるような防災教育・防災訓練などのソフト対策の両方を推進している<sup>9)</sup>。

私たち一人一人も、自らの命は自らが守る「自助」、地域コミュニティーなど地域全体で守る「共助」の意識を維持・向上せながら「防災意識社会」を構築させていかなければならない<sup>10)</sup>。

### 1. 1. 2 防災教育の変遷

本研究では、前節で述べたなかでも、ソフト対策としての防災教育に焦点を当てて研究を実施した。防災教育とは、災害を発生させないように未然防止・抑止に向けて取り組んだり、発災時には迅速・的確な対応によって被害

を最小限に抑えたりすることを目的とした教育のことである<sup>11)</sup>。これまで大きな災害が発生する度に、防災教育の方向性は変化してきた。

特に、1995年の阪神・淡路大震災と2011年の東日本大震災は、我が国の防災教育の方向性が大きく変化する契機となった<sup>12) 13)</sup>。

阪神・淡路大震災以前の防災教育は、地震や火災を想定した避難訓練のみに頼る「単発訓練型」のイベントであった。予め決められた想定によって避難する訓練や、消火器の操作方法などを学ぶ内容になっていた。

しかし、阪神・淡路大震災の発生によって、防災教育の方向性は大きく変わった。命を守ることの大切さ、助け合い、思いやりといった災害の教訓を教え、実際の震災体験に学び、人としての生き方・在り方を考える「新たな防災教育」<sup>14)</sup>である。

当時の文部省（現文部科学省）は、阪神・淡路大震災直後に「学校等の防災体制等の充実に関する調査研究協力者会議」を設置し報告書をまとめた。この報告書では、学校の防災教育の充実に関する基本的な考え方が整理され、学校現場における防災教育の指導の在り方について、以下の3点に整理されている<sup>15)</sup>。それは、1)災害時における危険を認識し、日常的な備えを行うとともに、状況に応じて、的確な判断の下に、自らの安全を確保するための行動ができるようにする、2)災害発生時及び事後に、進んで他の人々や集団、地域の安全に役立つことができるようにする、3)自然災害の発生メカニズムをはじめとして、地域の自然環境、災害や防災についての基礎的・基本的事項を理解できるようにする、の3点である。

その後、文部科学省が1998年に発刊した「『生きる力』をはぐくむ防災教育の展開」<sup>16)</sup>では、学習指導要領を踏襲した「防災教育と各教科等との指導を関連付けたカリキュラムや教材」が多数例示されている。また、防災教育を実践する教員のあり方や資質に関しても記されている。

ここでいう「生きる力」とは、1996年に文部省（現文部科学省）の中央教育審議会（中教審）が、「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について」<sup>17)</sup>という諮問に対する第1次答申の中で用いたキーワードである。「いかに社会が変化しようと、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力など自己教育力と、自らを律しつつ、他人とともに協調し、他人を思いやる心や感動する心など、豊かな人間性が必要である」という考え方から、教育の新たな目的の一つと

して「生きる力」が用いられるようになった。

文部科学省の「『生きる力』をはぐくむ学校での安全教育（2010年）」<sup>18)</sup>では、児童生徒等の障害の状態、発達の段階、特性等及び地域の実態等に応じて、自ら危険な場所や状況を予測・回避したり、必要な場合には援助を求めたりすることができるようにするため、下記のように防災教育の狙いが具体的に示された。

- 自然災害等の現状、原因及び減災等について理解を深め、現在及び将来に直面する災害に対して、的確な思考・判断に基づく適切な意思決定や行動選択ができる（知識・思考・判断）。
- 地震、台風の発生等に伴う危険を理解・予測し、自らの安全を確保するための行動ができるようにするとともに、日常的な備えができる（危険予測・主体的な行動）。
- 自他の生命を尊重し、安全で安心な社会づくりの重要性を認識して、学校、家庭及び地域社会の安全活動に進んで参加・協力し、貢献できる（社会貢献・支援者の基盤）。

阪神・淡路大震災以降、文部科学省をはじめ各地域の教育行政は、これまでに述べたような学校現場の防災教育を充実させるための様々な取組を推進してきた。しかし、防災教育に関する課題は多岐にわたり、災害が発生した地域を中心に、年々課題は増加していった<sup>19)</sup>。

そのようななかで、2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震による東日本大震災が発生した。この災害を受けて、文部科学省は、「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」を立ち上げた。その最終報告<sup>20)</sup>において、文部科学省は、震災の教訓を踏まえた防災教育の考え方と施策の方向性として、「自らの危険を予測し、回避する能力を高める防災教育の推進」を新たに学校現場に示した。

具体的には、災害発生時に自ら危険を予測し回避するためには、自然災害に関する知識を身に付けるとともに、習得した知識に基づいて的確に判断し、迅速な行動を取ることが必要であり、日常生活においても状況を判断し、最善を尽くそうとする「主体的に行動する態度」が重要だというものである。

また、知識と行動は、自ずと連動するものではなく、知識を与えただけでは、自らの行動に結び付きにくく、体験的な活動を通じて、自ら気づきを得ることが重要であると述べている。

文部科学省は、有識者会議の最終報告を踏まえ、学校防災のための指針として『生きる力』を育む防災教育の展開<sup>21)</sup>を策定した。この指針によると、防災教育で目指している「災害に適切に対応する能力の基礎を培う」ということは、「生きる力」を育むことと密接に関連していると述べている。さらに、災害時に自らの命を守るためには、「生きる力」を育む資質や能力を身に付けさせる安全教育が重要であり、学校における防災教育は、災害安全に関する教育として減災教育の意味も含んだ安全教育の一環として行われるべきものであると、指針には位置付けられている（図 1-6）。

このような指針がある一方で、「第 2 次学校安全の推進に関する計画の策定について（中央教育審議会答申・2017 年）」<sup>22)</sup>の中では、東日本大震災以降の学校現場における、学校安全の現状と課題が指摘されている。学校現場では、様々な教育活動と安全教育（防災教育を含む）を関連付けた系統的・体系的な取組が行われていると評価しながらも、学校間・地域間で取組内容や意識の差が大きく、関係する各教科等の内容や教育課程全体とのつながりが十分に整理されていないことが課題と指摘されている。

文部科学省は、この答申を踏まえ、2019 年に『生きる力』をはぐくむ学校での安全教育<sup>23)</sup>を策定し、防災教育を含む安全教育の目標について、次のとおり整理した。

- 様々な自然災害や事件・事故等の危険性、安全で安心な社会づくりの意義を理解し、安全な生活を実現するために必要な知識や技能を身に付けていること（知識・技能）。
- 自らの安全の状況を適切に評価するとともに、必要な情報を収集し、安全な生活を実現するために何が必要かを考え、適切に意思決定し、行動するために必要な力を身に付けていること（思考力・判断力・表現力等）。
- 安全に関する様々な課題に関心をもち、主体的に自他の安全な生活を実現しようとしたり、安全で安心な社会づくりに貢献しようとしたりする態度を身に付けていること（学びに向かう力・人間性等）。

これらの目標を踏まえ、学校現場においては、児童生徒等や学校、地域の実態及び児童生徒等の発達の段階を考慮して、学校の特色を生かした目標や指導の重点を計画し、防災教育を実践するための教育課程を編成・実施していくことが指針として示された（図 1-7）。

このような指針等が示された、現在の学校現場における防災教育の現状を

概観すると、防災教育は、単独の教科として位置付けられていないため、防災教育に対する社会的な期待と現場教員のおかれた現況の間に乖離があり、多くの教員には、防災教育の位置付けが十分に認識されていない<sup>24)</sup>。また、現場の一人一人の教員にとっては、授業時間数の増加や業務の多様化による多忙の中で、防災に対して知識や経験不足のなかで、何をどう教えたら良いか自信を持ってないという教育現場の現状も指摘されている<sup>25)</sup>。さらに、どのように防災教育を授業として成立させればよいのか、どうすれば意義ある効果的な防災教育を行うことができるのかなど、教員自身が防災教育の難しさを実感している<sup>26)</sup>。

先行研究から浮かび上がってきたこれらの課題の原因は、教員側から見れば教職課程の必要単位の中に防災教育があるわけではなく、一般的な知識として地震対策・地震直後の対応等の災害に関する知識は知っているものの、個人差は大きく、防災教育を実践するための学習を展開しにくいことなどが考えられる。また、学校側から見れば、年間指導計画の限られた枠の中で、系統的・体系的な防災教育を推進する時間をどう捻出するのかといった、カリキュラム・マネジメントによる授業編成の難しさや、防災教育を推し進める契機がなかなかつかめないなどが考えられる<sup>27)</sup>。

このようななかで、学習指導要領でも大きな変化があった。小学校では2020年度、中学校では2021年度から新しい学習指導要領が全面実施される。



図1-6 『生きる力』を育む防災教育の展開



図1-7 「生きる力」をはぐくむ学校での安全教育

これまでのように、防災教育は単独の教科に位置付けられていないが、各教科の中で自然災害や防災に関する単語・文言が散見される。また、防災教育を含む安全教育の実施については、教科等横断的にカリキュラム・マネジメントによる効果的な学習を行うことが示されている。

このような単語・文言はあるものの、新しい学習指導要領<sup>28)</sup>では、防災教育として具体的に何を取り上げ、どのように教育活動で展開するのか具体的な指針や事例が記載されていない。このため、学校現場における防災教育の課題を解決するためには、各教科と関連付けた具体的な実践事例や学校現場への教材の提供等が今後の課題である<sup>29)</sup>。

### 1. 1. 3 防災教育の実践事例

#### 1. 1. 3. 1 実践的な防災教育の推進（文部科学省）

文部科学省は、東日本大震災の教訓を踏まえ、「実践的防災教育総合支援事業」<sup>30)</sup>を2012年度に立ち上げた。事業の内容は、学校における安全教育・安全管理の充実を図ることを目的に、防災教育を中心とした安全教育の指導方法や教育手法を開発・普及することである。特に、緊急地震速報等の防災科学技術を活用した避難訓練等の先進的・実践的な防災教育を行う学校現場への支援が中心である。

この事業により、事業委託を受ける各都道府県等の教育委員会は、文部科学省からの予算的支援や部外の専門家による指導・助言等を受けたり、各教育委員会内でのモデル校は、児童生徒の通学時を含めた学校活動における実践的な取組や防災に特化した教員研修等を実施することができる。

また、事業の実施によって得られた成果は、文部科学省が主催する全国成果発表会で紹介する場が設けられ、参加した全国の関係者に共有されている。さらに文部科学省は、全国で実践された取組と成果を報告書として取りまとめ、各都道府県教育委員会を通じて学校現場に還元し、防災教育を含む学校安全の充実を図っている（図1-8）。

この事業は、名称変更を経て、2018年度からは「学校安全総合支援事業」となった。事業の内容は、防災教育から学校安全の3領域（交通安全・生活安全・災害安全）へとテーマが広くなり、これらの中から各学校がテーマを設定して、子どもたちの主体的に行動する態度を育成するというものである。この事業のもとに、様々な取組が全国各地の学校現場で推進されている。



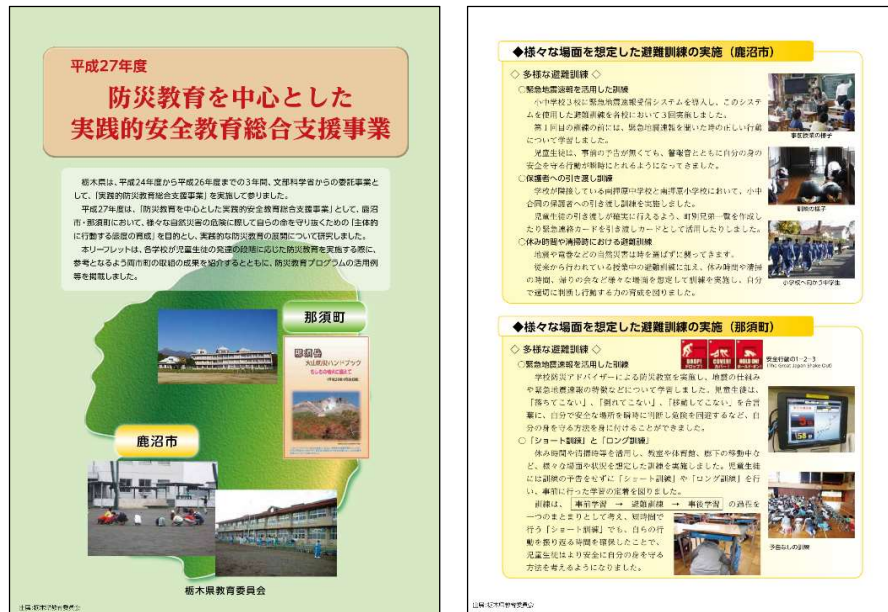


図1-8 文部科学省による実践的な防災教育の推進

なお本論文の第2章から第9章は、文部科学省のこれらの2つの事業を教育委員会・モデル校に活用してもらうことで、防災教育を現実的・効果的に実践した研究成果を論じている。

### 1. 1. 3. 2 被災地域における防災教育の現状

阪神・淡路大震災の被災地域となった兵庫県は、被災後に設置した防災教育検討委員会の提言（1995年10月）を受け、「新たな防災教育」を学校現場に示した。従来の安全教育に加え、助け合いの大切さや共生の心など、人間としての在り方や生き方を考える防災教育の実践を目指す。また、被災した児童生徒の心のケアに努める内容となっている。

兵庫県教育委員会は、この提言を受けて、阪神・淡路大震災を語り継ぎ、自然災害から自らの生命を守る能力や共生の心を育むための防災教育副読本「明日に生きる一阪神・淡路大震災から学ぶ」（小学生用・中学生用・高校性用）<sup>31)</sup>（図1-9）を、1997年に発刊（※2012年に改訂）した。災害に関する知識を学ぶ教材として、児童生徒の発達の段階にあわせて構成されている。

また、兵庫県教育委員会では、東日本大震災で明らかになった想定外の対応に対処できるよう「学校防災マニュアル」を2013年に改訂した。文部科学省の「学校防災マニュアル（地震・津波災害）作成の手引き（2012）」をもとに、副読本を活用した児童生徒の主体的に行動する力を育成するものである。

さらに、兵庫県教育委員会は、新学習指導要領を踏まえた指導指針「2019

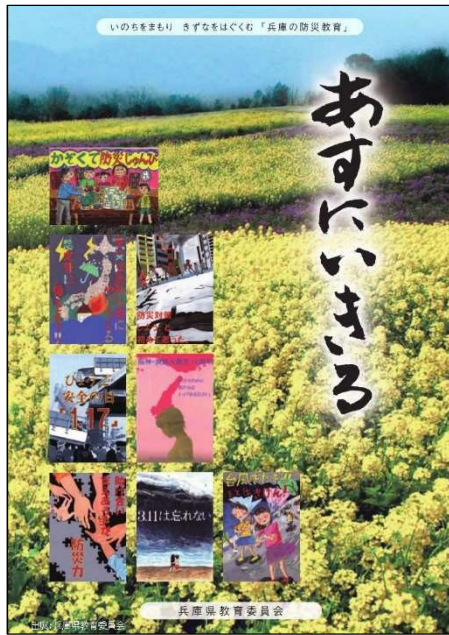


図1-9 防災教育副読本(兵庫県)



図1-10 みやぎ学校安全基本指針(宮城県)

年度「指導の重点」<sup>32)</sup>を策定し、防災教育副読本を活用した実践的な防災教育の重要性について、改めて学校現場に示した。

また、東日本大震災後の被災地域となった宮城県では、震災の教訓を踏まえ、あらゆる災害に対応できる新たな指針として、防災教育のみならず交通安全、生活安全（防犯を含む）を含めた学校安全に関する3領域を網羅した「みやぎ学校安全基本指針」（図1-10）を2012年に策定<sup>33)</sup>した。

宮城県教育委員会では、この基本指針に基づき、防災教育副読本「未来へのきずな」を2013年に発刊した<sup>34)</sup>。副読本は、東日本大震災を経験した宮城県の子どもたちが、将来、どのような災害にあっても、自分の命を守り、共に助け合い、生き抜いていくことができるように、防災について考え、行動し、きずなを大切にしていけることを願って作成されたものである。この副読本は、児童生徒の発達の段階にあわせた学習ができるように、テーマ別にワークシートが作成されている。

また、2004年10月の新潟県中越地震（死者68名、負傷者4,805名）などの教訓から、新潟県教育委員会は、津波災害・地震災害・洪水災害・土砂災害・雪災害・原子力災害の6つの災害を網羅する「新潟県防災教育プログラム」<sup>35)</sup>を作成した。このプログラムは、災害に関する知識を習得する学習教材として、新潟県内の全公立学校に配布されている。学校現場では、このプログラムを活用し、学校独自の様々な防災教育に取り組んでいる。



また、首都直下地震の大規模地震災害等に備える東京都では、子供たちの安全対応能力を一層高めるため、「安全教育プログラム」を作成している。主な特長として、安全に関する知識や対応など、発達の段階に応じ、児童生徒に確実に身に付けさせる事項を明確化した。また、各教科等の学習の事例や教職員研修や保護者・地域との連携等、年間指導計画や効果的な指導方法を例示している。

これらのように、過去に発生した自然災害の被災教訓や今後発生する災害に備えるため、被災地や災害発生が予想される教育委員会を中心に、学校防災マニュアルの作成・改訂や、防災教育の実践に活用する副読本等を作成している。文部科学省は、これら都道府県等で作成したマニュアルや副読本等の資料を紹介する専用のホームページ<sup>36)</sup>を開設している。

### 1. 1. 3. 3 学校現場における先進的な教育

2002年4月、兵庫県は、阪神・淡路大震災の教訓に学ぶ「新たな防災教育」を推進しながら、防災（教育）を高校の専門学科で展開することを狙い、全国で初めてとなる環境防災科を兵庫県立舞子高等学校（兵庫県神戸市）<sup>37)</sup>に設置した。兵庫県立舞子高等学校環境防災科の教育理念は、阪神・淡路大震災の教訓を生かし、自然環境や社会環境との関わりを視点に据えた防災教育を推進することによって、共生社会における人間としての在り方・生き方を考える。そして、実践的・体験的な学習を通して、主体的・自発的に考え、行動できる生徒の育成である。

環境防災科のカリキュラムは、新たな防災教育の中心課題である命の大切さや助け合い、思いやりの素晴らしさを縦軸に、自然環境と社会環境を横軸にとった教育課程で編成されている。3年間で履修する88単位のうち25～31単位を防災専門科目が占めている。教育課程の一例としては、大学や関係機関からの外部講師による基礎的学習、グループワークによる課題解決型学習、被災地でのフィールドワーク、防災教育教材の作成、消防学校での訓練体験、生徒による小学生への出前授業、地域自主防災組織との合同訓練など、防災に関する様々な専門的な教育が実践されている。

兵庫県立舞子高等学校を創始として、現在では、宮城県多賀城高等学校災害科学科が設立された。また民間の資格である防災士の資格取得を目的にした、防災を学ぶためのコースを開設する高校や高専、大学も増加している<sup>38)</sup>。

#### 1. 1. 3. 4 防災教育の先進的な取組事例

教員の多くは、教職課程などで「防災」を専門に学んでいないため、防災教育を実践するためには、「先進的な事例を学び活用する」ことが必要である。事例は決して多くないものの、全国各地では先進的な取組がなされており、それらを参考にして、教員は、自分の学校の事情や地域特性にあわせた防災教育に取り組むことができる。本節では、そのような先進的な取組事例・学習教材を概観する。

例えば内閣府は、「地域における防災教育の実践に関する手引き」<sup>39)</sup>をホームページで公表し、代表的な取組事例を紹介している。

また、全国の学校や地域で取り組まれている防災教育の場の拡大や質の向上に役立つ共通の資産を作ることを目的として、2001年度から、「防災教育チャレンジプラン」<sup>40)</sup>が開始された。この実施主体は、防災教育チャレンジプラン実行委員会である。内閣府をはじめ、文部科学省・消防庁・国立教育政策研究所等の協力のもとに、防災教育の専門家有志によって構成されている。参加団体等は、有識者（大学・学校教員、国・自治体等の防災機関、NPO法人等）から1年間の支援と実践に必要な経費支援を受けることができる。これによって、防災教育を推進するための新しい企画や取組にチャレンジすることが可能となる。優秀な実践活動については、防災教育大賞等が授与され、防災教育チャレンジプランのホームページで紹介される。また、取組で開発された教材等の資料は、ホームページで自由に閲覧でき、ダウンロードして活用することができる。

次に、2005年から開始された「1.17 防災未来賞『ぼうさい甲子園』」<sup>41)</sup>は、阪神・淡路大震災やその後の自然災害からの教訓を踏まえ、兵庫県、毎日新聞社、公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構（人と防災未来センター）が主催となった取組である。この取組は、未来に向け安全で安心な社会をつくるため、児童生徒が学校や地域において、主体的に取り組む防災教育の先進的な活動を顕彰するものである。活動の記録は、ぼうさい甲子園ホームページで紹介されているが、開発した教材等の公開は行っていない。

また、(社)日本損害保険協会が、朝日新聞社、ユネスコ、NPO法人日本災害救援ボランティアネットワーク等と共催し、2004年から開催している「小学生のぼうさい探検隊マップコンクール」<sup>42)</sup>がある。この取組は、子どもたちの防災意識の向上や地域コミュニティの強化を目的とした事業である。

参加者の小学生は、身の回りの安全・安心を考えながら、町にある防災・防犯・交通安全に関する施設や設備等を見て回り、マップにまとめる実践的な安全教育プログラムである。本事業に参加して活動する際のマニュアルや活動の記録は、ぼうさい探検隊特設サイトで紹介されている。

これらの代表的な取組のほか、防災教育に関する先行研究を概観すると、阪神・淡路大震災や東日本大震災等の教訓を踏まえた、様々な学習用教材等の開発も全国各地で行われている。

学習用教材の代表的な一つとして、「クロスロード」<sup>43)</sup>がある。阪神・淡路大震災で災害対応にあたった神戸市職員へのインタビューをもとに作成されたカードゲーム形式の防災教材である。災害現場におけるジレンマ状況を用いることによって、自分ならどのように行動するかを考えさせ、防災対応能力や自然災害の知識を身に付けることを目的としている。また、自身の価値観の変容を促す教材になっている。

また、同じカードゲーム形式の防災教材として、「ぼうさいダック」<sup>44)</sup>がある。ぼうさいダックは、カードに示されている動作を真似ることで、防災や日常の危険から身を守る技能を身に付けることを目的としている。これら 2 つの教材は、開発機関から購入することができる。

このような防災教育にゲーム要素を導入した教材は、「楽しみながら学べる防災」という動機付けとして、実践を通じて有効性が論じられている。しかし光原<sup>45)</sup>は、カードゲームの実践においては、一般的に、時間の経過とともに防災への関心が低下すると指摘している。このため、継続的に防災を学び、学習意欲を維持させる教材として利用するための工夫が課題である。

一方、国の機関も、防災教育の支援として様々な取組を推進している。支援の一つとして、児童生徒への出前授業を積極的に展開している。しかし、その多くは学校から日時を指定された単発のイベントとしてその場限りになりやすく、継続的・体系的に防災教育を展開することは困難である。このため、内閣府をはじめ、文部科学省や国土交通省等では、それぞれの専門分野の知見をもとに、防災教育の実践で活用できるリーフレットや DVD 等の視覚教材を作成し、各都道府県教育委員会等を通じて学校現場に配布している。また、多くの国の機関では、防災教育を支援するための取組として、専用のホームページを開設し、防災教育を行うための知識や教材に活用できる資料の提供を積極的に行っている。

例えば気象庁は、安全知識の理解や気象情報の利活用推進を目的に、気象庁ワークショップ「経験したことの無い大雨 その時どうする？」<sup>46)</sup>を開発した。ワークショップは、防災の担い手となる教員を育成する研修や高校生向けの防災教育として活用されている。この他、様々な自然災害に対応した防災教育を実践するために、リーフレットやビデオ資料等を作成しており、これらの資料は、気象庁の専用ホームページ<sup>47)</sup>から入手することができる。

また、全国の多くの学校が加盟する日本赤十字社では、自然災害ごとに選択できる映像教材やテキスト教材等の資料を収録した、青少年赤十字防災教育プログラム「まもるいのち ひろめるぼうさい」<sup>48)</sup>を作成した。この資料は、全国の赤十字加盟の学校に配布しているほか、加盟校以外も利用できるよう、専用のホームページを開設しており、資料を入手することができる。

このように、全国各地の学校現場で実践されている先進的な取組や国の機関の支援等を概観すると、災害に関する知識や対応行動を学ぶ学習手法の防災教育が多く提案されている。しかし、文部科学省が防災教育の方向性として示した、「主体的に行動する態度」を育成するため、習得した知識を踏まえて適切に判断し行動するといった行動変容までの過程を提示しているものはほとんどなく、これらを学ぶことができる防災教育用の教材・学習手法の提供が、防災教育支援のためには重要である。本研究では、特にこの点を重視して教材を開発し検証を行った。

#### 1. 1. 3. 5 ぼうさいこくたい（防災推進国民大会）

国民の防災意識の向上、災害に関する知識や経験等の共有を図るため、安倍晋三内閣において、内閣府、防災推進協議会、防災推進国民会議が主催する「ぼうさいこくたい(防災推進国民大会)」<sup>49)</sup>が2015年9月に設立された。

これは、自助・共助の重要性が国際的な共通認識とされた2015年3月の「第3回国連防災世界会議」で採択された「仙台防災枠組2015-2030」をもとに、市民社会、企業、ボランティア、コミュニティー団体、学術界等、各ステークホルダーによる災害リスク削減に関する取組を奨励する事業である。

国内最大級の総合防災イベントとして、2016年から毎年開催されており、学校現場だけでなく、個人・地域・組織・行政・企業等における防災教育の様々な取組が紹介され意見交換をする場となっている。イベントの内容は、専用のホームページで紹介されている。

#### 1. 1. 4 最近の防災教育の潮流

##### 1. 1. 4. 1 新学習指導要領による防災教育の位置付け

2020 年度から小学校で全面実施される、新しい「学習指導要領」（中学校は 2021 年度、高等学校は 2022 年度から実施）は、2020 年度から 2029 年度の 10 年間に学校で行う学習内容を定めるものである。新学習指導要領では、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力」、「学びに向かう人間性等」を育成するために、「主体的・対話的で深い学び」が注目され、その実現が希求されている。

防災教育としての「主体的・対話的で深い学び」とは、福本他<sup>50)</sup>によると、「防災」を主題に「対話的な学び」を手段として「主体性」を引き出し「深い学び」に結びつける視点と捉え、「深い学び」は、1)身の回りの状況、2)身に降りかかる危険や問題、3)被害を受けない行動や対策に結び付く。と整理されている。また、新学習指導要領における防災教育の扱いとしては、小学校の社会・理科や中学校の保健体育などで、災害や防災、安全に関する教育の充実が示されている。さらに、子どもたちが、自分の暮らす地域でも災害が起これるということを自覚・想像し、自身を守る力が身につくような防災教育が改めて求められており、新学習指導要領によって、児童生徒が主体的・対話的で深い学びを実現するためには、教員側がアクティブ・ラーニングの視点を取り入れた防災教育を実践することが重要となる。

このことについて藤岡<sup>51)</sup>は、社会や理科、総合的な学習の時間や特別活動等で教科横断的に学習することが効果的だと新学習指導要領からは読み取れるが、新学習指導要領では、防災教育として具体的に何を取り上げ、どのように教育活動で展開するかまでは記載されていない。そのため各学校の判断によって、安全教育の一環として防災教育を取り上げなければならないことが問題であると指摘している。新学習指導要領の実施にあわせて、教科横断的な防災教育の検討が喫緊の課題と考えられる。

##### 1. 1. 4. 2 インストラクショナル・デザインの活用

インストラクショナル・デザイン（Instructional Design:以下、ID）とは、教育学・心理学・教育工学における学習理論であり、「教育活動の効果・効率・魅力を高めるための手法を集大成したモデルや研究分野、またはそれらを応用して教材や授業などの学習支援環境を実現するプロセス（鈴木、2006）」<sup>52)</sup>

と定義されている。

ID 理論は、教えることのプロセスに重点を置くのではなく、学習のプロセスを支援することに焦点をあて、「誰に」、「何を」、「どう」学ばせ、学習をいかに支援するかという、学習者の意図的学習を効果的に促進するために必要なフレームを構築していく理論である。これは、より良い学習支援環境を総合的にデザインすることを目指す考え方の一つであり、この手法を用いることで、教育の場などにおいて学習者の自由度を保ったままで、高い教育効果が得られることを意図して具体的な計画を立てることができる。

ID 理論の中でもっとも有名な考え方に、アディープロセス(Addie Process: 以下、ADDIE) <sup>53)</sup>がある。ADDIE とは、学習の目的や学習者、教育現場の課題、教育の実践内容、実践に必要な知識等、授業や訓練を行う学習目的や要件を洗い出し、分析 (Analysis) → 設計 (Design) → 開発 (Development) → 実施 (Implementation) → 評価 (Evaluation) のサイクルを回すことで、より効果的な教材作成につなげることができる考え方である (図 1-11)。

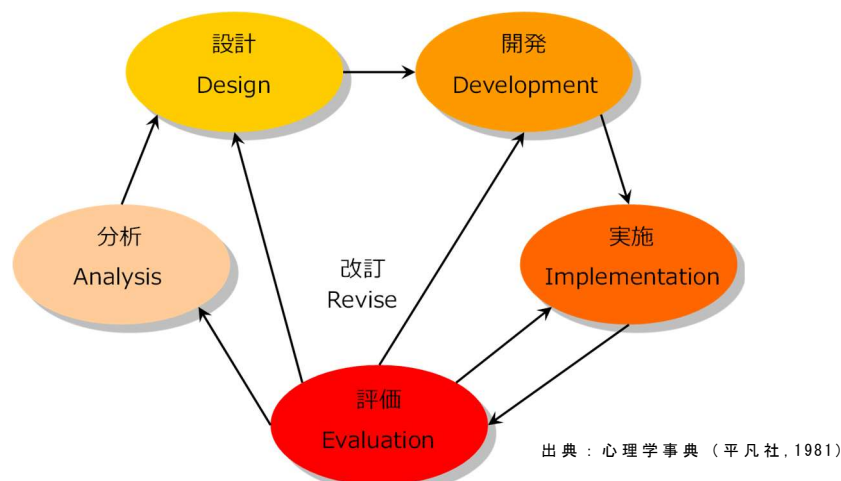


図 1-11 アディープロセス(Addie Process)

ID 理論を教育プログラムの開発に活用した先行研究として、木村・林 <sup>54)</sup>は、地域の歴史災害を題材とした被災体験をベースに学ぶ防災教育プログラムを開発したり、木村 <sup>55)</sup>は、環境防災教育で「気づき」を高めるための視聴覚プログラムを開発したり、東野・吉本 <sup>56)</sup>は、小学校教員向けの e-ラーニング教材を開発したりなど、ID 理論を用いた教材の作成と教育効果の有効性についてはいくつかの研究が存在している。

さらに、木村他 <sup>57)</sup>は、自治体職員を対象とした教育・訓練用のプログラム

を開発したり、東梅・浅田<sup>58)</sup>は、医療機関における大規模災害訓練の教育を実践したり、小笠原<sup>59)</sup>は、ID 理論による企業での学習支援を行ったり、石井他<sup>60)</sup>は、工学系教養課程における技術マネジメント教育プログラムを開発したりなど、学校分野での教材・プログラム開発にとどまらず、近年、日本においても ADDIE プロセスの応用可能分野は広範囲に及んでいる。

本論文では、これらの先行研究の成果も踏まえ、第 2 章から第 9 章で論じる防災教育プログラムの開発において、学習理論である ID 理論の ADDIE プロセスの考え方を採用し、科学的なプログラム開発と評価を行った。

#### 1. 1. 4. 3 防災教育の効果と評価手法

本論文では、ID 理論の ADDIE プロセスにもとづき、防災教育を実践するための防災教育プログラムの開発を行い、学習者への教育効果測定によって、プログラムの有効性を評価した。プログラムの有効性を評価するにあたっては、ID 理論の研究者であるロバート M.ガニェが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と定義しており、本研究もそれにもとづき評価を行った。

防災教育を対象としたプログラムの開発と評価について、豊沢他<sup>62)</sup>は、防災教育の多くの先行研究においては、学習による効果の評価項目が検討されていなかったり、検討されていても学習者の感想や実施者の印象にとどまった評価事例が多かったりすると指摘している。学習後に知識やスキルの評価に加え、行動にどのような変化が生じたのかななどを客観的に評価すべきであると指摘し、数値化したデータによって、学習前後の効果を比較・分析する評価手法の有効性を提案している。

そこで、本論文では、人材資源開発 (Human Resource Development) に関する研究において、教育研修の評価領域に関して広く知られており、ID 理論のデファクト標準になっている評価の枠組みである、カークパトリック (Donald L. Kirkpatrick) の 4 レベル・アプローチの概念<sup>63)</sup>を、開発したプログラムの自己評価の手法に援用した<sup>64)</sup>。

ここでいう、4 レベル・アプローチとは、自己評価には 4 つの段階「Reaction, Learning, Behavior, Results」があり、それぞれの段階を 1 つずつ経ていくことで、最終段階に到達するという考え方である。

具体的に各段階を見ていくと、第一段階 (Level 1) の Reaction 評価では、

学習者の「満足度」を評価し、学習者の肯定的な反応をもって学習（研修や授業）の成果とする。

第二段階（Level 2）の Learning 評価では、学習者の「理解度」を確認し、学習によって習得した知識や技術が実質的に向上したかどうかを評価する。実際にどの程度、知識やスキルを身に付けたのかを評価するため、学習者の理解度・達成度の向上を分析・評価する効果測定によって確認する。

第三段階（Level 3）の Behavior 評価では、学習終了後、一定期間を経て、学習者に具体的な「行動変容」が見られるかどうかを評価する。自己評価や他者の客観評価によって、学習の成果が学習者のその後の行動にあらわれているか、またその変化は望ましいものであるかを評価する。行動の変化や態度の変化を分析・評価する効果測定によって確認する。

第四段階（Level 4）の Results 評価では、学習者の実生活において、学習による实际的・具体的な「インパクト」がもたらされたかどうかを確認する。学習がきっかけとなって理解度が向上した波及効果の有無や程度を評価する。

これらの4レベル・アプローチを学習者の評価手法として採用した先行研究としては、久世他<sup>65)</sup>や越山・福留<sup>66)</sup>、小林他<sup>67)</sup>などの多くの事例があるが、いずれも学習到達度（Level 2）に留まった評価になっている。このため、知識やスキルの評価に加え、対応行動訓練による行動変容度（Level 3）の評価を全てのプログラムに採用したことが本研究の特長である。

## 1. 2 本研究の目的および概要

これまで述べてきたように、今世紀に多数の地震・火山・風水害などの自然災害の発生が懸念されている我が国において、子どもたちが災害から命を守る「生きる力」を向上させることは、学校教育における急務である。しかし学校教育における防災教育は、教員免許状取得に必要な教科・教職科目になっておらず、学習指導要領による教科学習にも明確に位置付けられていない。また、国の機関や教育委員会などの個々の組織、防災に興味・関心が高い学校や教員有志によって、イベント的な防災学習や外力（ハザード）の知識を学ぶための教材開発などの取組は行われているものの、体系的な学習目標のもとに児童生徒が知識だけではなく、災害時の判断力・行動力を身に付けることができる実践的なカリキュラムは存在していない。

そこで、本研究では、子どもたちが自らの危険を予測し回避する対応力を



身に付けるため、現在の科学技術でも予知・予測が困難である「地震災害」、  
「火山噴火災害」、「竜巻災害」のマルチハザードに対応した防災教育プログラムを開発した。

本研究で開発したプログラムは、特に小中学生を対象とした防災教育によって、児童生徒の災害時の「生きる力」を高めるための体系的な防災教育を実践するため、新学習指導要領における「主体的・対話的で深い学び」(アクティブ・ラーニング)の考え方に基づき、単元構想図・学習指導案・ワークシート・授業補助資料・対応行動訓練プログラム・質問紙(効果測定用)等の構成で開発した。また、災害時のある問題を認識(認知)し、問題解決に向けた目標を決定(判断)し、その具体的な対応(行動)をするという「認知→判断→行動」のプロセスをパッケージ化するため、3ステップの学習形態をプログラムに採用し、主体的に行動する態度の育成を促進させる。

本研究では、開発した防災教育プログラムを、どのように展開すべきかという教育委員会・学校教員・防災関係者などのステークホルダーの関係性のあり方についても提言を行った。

プログラム開発においては、学習理論であるID(インストラクショナル・デザイン)理論におけるADDIE(アディー)プロセスを採用し、プログラムの開発・評価・改善を繰り返しながら研究を進めた。特に、防災の専門家と普通学級および特別支援学校の現場教員とのタイアップによって、プログラムの学習目標から学校現場での実践検証を行いながらプログラムの精度を高めた。また、障害にも適用したプログラムの実践検証も行い、プログラム一式を開発した。

防災教育プログラムは、防災学習にありがちな単発イベントではなく、複数時限による学習として継続でき、防災訓練、まちあるき、アクティブ・ラーニング、教科学習内にも併用可能である。またデジタルフォーマットによって書き換え・修正が容易なため、教員によって自校化しやすいなど、ユーザーインターフェイスに配慮した「現場ですぐに使える」プログラムとして開発している。

現場教員とのボトムアップで開発した防災教育プログラムは、都道府県および市町村の教育委員会からのトップダウンでの普及によって、学校現場で広く使われることを目指すという、学校関係者・防災専門家などステークホルダーの関係性のあり方について考察した。

### 1. 3 論文の構成

本論文は、全 10 章で構成されている。第 1 章「序論」と第 10 章「結論」を除いた、第 2 章から第 9 章までの 8 章が、それぞれの実践研究として査読付学術論文と対応している。各章の関係性は、図 1-12 にまとめた。

第 1 章は「序論」である。我が国で甚大な被害をもたらした自然災害とその対策を概観し、自然災害から人的・物的被害を軽減するため、様々なハード対策が講じられている中、ソフト対策である防災教育の重要性を言及した。特に、我が国の防災教育の転機となった阪神・淡路大震災と東日本大震災後の防災教育の変遷と動向及び先行知見に注目し、防災教育が注目されるようになった時代背景を明らかにすることで、本研究の位置付けを明確にした。さらに、東日本大震災以降の防災教育の実践事例と最近の防災教育の潮流等を踏まえ、第 2 章から第 9 章における子どもたちの「生きる力」を向上させる防災教育について、その研究目的および概要をまとめた。最後に、本論文の各章の概要を記述した。

第 2 章「緊急地震速報を利用した防災教育の実践」では、東日本大震災以降、文部科学省が推奨している緊急地震速報を利用した防災教育を概観し、緊急地震速報を利用した防災教育のあり方として、地震による強い揺れを事前に知らせる緊急地震速報を見聞きした際、地震の揺れから自分の身は自分で守ると言う意識を持ち、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための実践的な地震防災教育を提案した。地震防災教育を実践するため、緊急地震速報を用いた防災教育プログラムを開発し、埼玉県内の小学校を対象としたプログラムの実践と教育効果を検証しながら、プログラムの有効性について評価した。

第 3 章「竜巻被災地域における防災教育の実態分析」では、局地的に甚大な被害をもたらす竜巻災害の現状とその後の防災対策を概観し、我が国における竜巻防災教育の現状を明らかにした。次に、竜巻防災教育のあり方を検討するための基礎資料の収集を目的に、埼玉県内の竜巻被災地域を対象とした質問紙調査「児童生徒の竜巻への対応に関するアンケート」を実施し、被災地域における竜巻防災教育の現状と課題等を整理し、竜巻防災教育のあり方を提案した。その上で、竜巻に関する正しい知識の習得と自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための訓練を一体化した実践的な防災教育プログラム（プロトタイプ版）を開発し、埼玉県内の小学校を対象としたプ

プログラムの実践と教育効果を検証しながら、プログラムの有効性について評価した。

第4章「竜巻防災教育プログラムの開発」では、第3章の質問紙調査および開発したプログラム（プロトタイプ版）で明らかになった課題を踏まえ、竜巻防災教育プログラムを被災地外で実施するために、栃木県内の竜巻被災校や竜巻被災地域の教育機関や現場教員に、竜巻防災教育の現状と課題、要望等を把握するための聞き取り調査を行った。この調査結果の分析を基に、被災地外でも利用可能な実践的な竜巻防災教育プログラムを開発し、栃木県内の小学校・中学校を対象としたプログラムの実践と教育効果を検証しながら、プログラムの有効性について評価した。

第5章「火山地域における防災教育の実態分析と火山防災教育プログラムの開発」では、近年の火山噴火災害と御嶽山噴火災害を教訓とした火山防災対策を概観し、我が国における火山防災教育の現状を明らかにした。次に、火山防災教育・訓練の浸透度と火山防災教育のあり方を検討するための基礎資料の収集を目的に、那須岳火山地域である栃木県那須町の全小中学校の児童生徒と保護者を対象とした質問紙調査「火山についてのアンケート」を行った上で、火山防災教育の現状と課題等を整理し、火山防災教育のあり方を提案した。その上で、火山に関する基礎的な知識を習得し、火山噴火によって起きる災害を具体的にイメージし、噴火時の適切な対応行動を理解して自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための火山防災教育プログラムを開発し、那須町と周辺地域の小学校・中学校を対象としたプログラムの実践と教育効果を検証しながら、プログラムの有効性について評価した。

第6章「マルチハザードに対応した防災教育手法と防災教育プログラムの精度向上」では、第2章～第5章で開発した、地震災害、竜巻災害、火山噴火災害に対応した防災教育プログラムによる、効果的な防災教育手法を提案するための基礎資料の収集を目的に、児童生徒や現場教員の、自然災害等の学校安全に対する危機意識の実態調査を行った。特に、教員への調査は、栃木県内の全公立学校で学校安全を担当する職員を対象とした質問紙調査とした。調査結果等の分析から、地震防災教育を核とした、マルチハザードに対応するための防災教育手法を仮説として導出した。仮説検証を行うにあたり、まず、先行研究で開発した地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムの精度向上を図るため、栃木県内の小学校・中学校を対象としたプログラ

ムの実践と教育効果を検証しながら、プログラムの精度向上と有効性を評価した。その上で、仮説提案した「マルチハザードに対応するための防災教育のあり方」を検証するため、栃木県内の小学校・中学校を対象に、地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムを交互に実践し、それぞれのプログラムの実践で獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による行動の習熟度が、時間経過や他の要因によってそれぞれ保持できているのかを評価し、仮説検証の結果を考察した。最後に、第2章から本章までの研究成果を踏まえて、防災教育を効果的に推進するための、学校を中心としたステークホルダーの関わり方を考察した。

第7章「視覚障害に適用した地震防災教育プログラムの開発」では、過去に発生した地震災害による障害者の被災状況とその後の防災対策を概観し、我が国の特別支援教育における防災教育の現状を明らかにした。次に、様々な障害のある児童生徒への効果的な防災教育のあり方を検討するための基礎資料の収集を目的に、栃木県内の全特別支援学校の教員を対象に質問紙調査を行った。調査によって、特別支援学校における防災教育の現状と課題、要望等の実態を把握し、自然災害を含む学校安全の危機について、現場教員はどのように意識しているのかを把握した。調査結果の分析を踏まえ、障害のある児童生徒への防災教育として、地震災害を優先すべきと提案し、障害をもたない児童生徒を対象に開発した地震防災教育プログラム（第2章・第6章）を、どのようにアレンジすれば、視覚障害のある児童生徒の学習で活用できるかという、プログラムの適用可能性について検討を行った。その上で、栃木県立盲学校において、視覚障害のある児童生徒が、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発し、学校現場での実践と教育効果を検証しながら、プログラムの有効性について評価した。

第8章「知的障害に適用した地震防災教育プログラムの開発」では、第7章で明らかにした特別支援教育における防災教育の現状と課題を踏まえ、地震防災教育プログラム（第2章・第6章）を、どのようにアレンジすれば、知的障害のある児童生徒の学習で活用できるかという、プログラムの適用可能性について検討を行った。その上で、栃木県内の特別支援学校において、知的障害のある児童生徒が、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発し、学校現場での実践と教育効果を

検証しながら、プログラムの有効性について評価した。また、特別支援学校も含めた、防災教育の効果的な普及のあり方として、防災の専門家や組織、教育機関などのステークホルダー間の連携方法を整理し、フレームワークの効果を検討した。

第 9 章「知的障害の程度区分に適用した地震防災教育プログラムの開発」では、第 8 章の先行研究を踏まえて、知的障害の程度区分（4 段階）に適用した地震防災教育プログラムの開発について、知的障害の程度区分へのプログラムの適用可能性について検討を行った。その上で、地震防災教育プログラムを 4 段階の障害の程度区分へそれぞれ適用させるため、栃木県内の特別支援学校において、知的障害のある児童生徒を対象とした、改善したプログラムの実践と教育効果を検証しながら、プログラムの有効性について評価し、障害の程度区分に応じた効果的な指導ポイントを整理した。その結果、特別支援学校の防災教育として、同じ学習・訓練であっても、狙いをより発展的なものにカスタマイズして継続することができ、発達年代に応じた系統的な防災教育として教育効果が向上し、自らが生き・他者を助ける「生きる力」を醸成することが明らかになった。

第 10 章「結論」では、本論文で得られた研究成果を総括的に要約し結論としてまとめ、子どもたちの生きる力を向上させるための、実践的な防災教育プログラムの体系化について考察した。また、本論文の研究成果の発展と今後の研究展開を述べた。

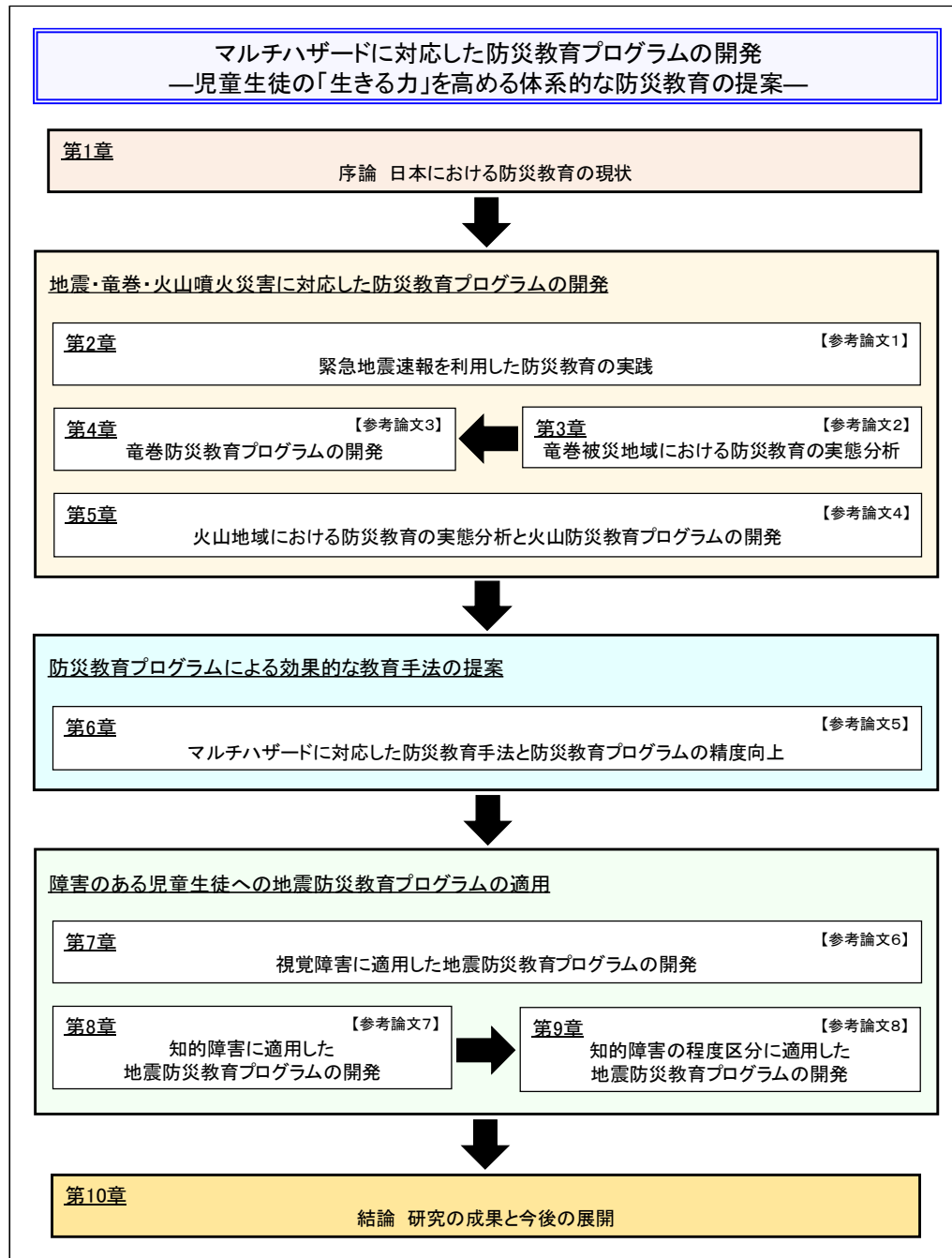


図1-12 本論文の構成(フロー図)

参考論文(査読付学術論文・筆頭筆者として)

・第2章【参考論文1】

永田俊光・木村玲欧, 緊急地震速報を利用した「生きる力」を高める防災教育の実践—地方気象台・教育委員会・現場教育の連携のあり方—, 地域安全学会論文集, No.21, pp.81-88, 2013.11.

・ 第 3 章【参考論文 2】

永田俊光・木村玲欧，竜巻災害時の児童・生徒の対応行動の解明をもとにした「生きる力」を高めるための竜巻防災教育プログラムの提案－平成 25 年 9 月 2 日埼玉県竜巻災害を事例として－，地域安全学会論文集，No.24, pp.161-169, 2014.11.

・ 第 4 章【参考論文 3】

永田俊光・木村玲欧，竜巻被災校の教訓をもとにした竜巻防災教育プログラムの開発と被災地外への展開の試み，地域安全学会論文集，No.28, pp.117-126, 2016.3.

・ 第 5 章【参考論文 4】

永田俊光・木村玲欧，火山災害から「生きる力」を高めるための火山防災教育プログラムの開発，地域安全学会論文集，No.29, pp.175-184, 2016.11.（筆頭著者・永田俊光：第 16 回地域安全学会論文奨励賞受賞）

・ 第 6 章【参考論文 5】

NAGATA, T. and KIMURA, R., “Proposing A Multi-Hazard Approach to Disaster Management Education to Enhance Children’s “Zest for Life”: Development of Disaster Management Education Programs to Be Practiced by Teachers“, Journal of Disaster Research, Vol.12, No.1, pp.17-41, 2017.2.

（子どもたちの生きる力を高めるための，マルチハザード防災教育手法の提案－現場教員自ら実践できる防災教育プログラムの開発）

・ 第 7 章【参考論文 6】

永田俊光・木村玲欧，視覚障害のある児童生徒の「生きる力」を向上させる防災教育－栃木県立盲学校での地震防災教育・訓練の実践－，地域安全学会論文集，No.33, pp.115-125, 2018.11.

・ 第 8 章【参考論文 7】

NAGATA, T. and KIMURA, R., “A Development of the Disaster Management Education and Trainings Program for Children with Intellectual disability to Improve “Zest for Life“ in the Event of A Disaster – A Case Study on Tochigi Prefectural Imaichi Special School for the Intellectual disability –”, Journal of Disaster Research, Vol.15, No.1, pp.20-40, 2020.2.

（知的障害のある子どもたちの「生きる力」を向上させる防災教育－栃木県立今市特別支援学校での地震防災教育・訓練の実践－）

・ 第 9 章【参考論文 8】

NAGATA, T. and KIMURA, R., “EARTHQUAKE AND DISASTER MANAGEMENT EDUCATION FOR CHILDREN WITH INTELLECTUAL DISABILITIES”, 17th World Conference on Earthquake Engineering Conference Proceedings, No.7g-0005(9pp.), 2020.9. (アブストラクト査読付国際学会発表論文)

(知的障害がある子どもたちへの地震防災教育の実践－栃木特別支援学校での実践事例－)



## 第2章 緊急地震速報を利用した防災教育の実践

### 2.1 東日本大震災以降の防災教育

東日本大震災では、東北地方を中心に学校施設が地震・津波の被害を受けたばかりでなく、児童生徒や教職員にも多くの犠牲者が発生したことから、自らの命を守るための「防災教育」の必要性が、教育関係者により一層認識されるようになった。

東日本大震災以降、文部科学省は「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」を設置し、東日本大震災の教訓を踏まえた防災教育・防災管理等の展開について最終報告<sup>20)</sup>をまとめた。この最終報告の中では、災害発生時に、自ら危険を予測し、回避するための「主体的に行動する態度」を身に付けるための防災教育・防災訓練として、科学技術（緊急地震速報）を活用した避難訓練などを推奨している。

また、中央教育審議会が答申し閣議決定した「学校安全の推進に関する計画」<sup>68)</sup>においても、「避難訓練の在り方」として、科学技術（緊急地震速報）を活用した避難訓練など、従来の避難訓練に加え、創意工夫した防災教育・防災訓練の実施を推奨している。

さらに、2012年度の文部科学省予算では、初等中等教育の充実として「実践的防災教育総合支援事業」<sup>69)</sup>を立ち上げた。これは、東日本大震災の教訓を踏まえた新たな防災教育の指導方法や教育手法の開発・普及を行うとともに、緊急地震速報等の防災科学技術を活用した避難訓練等の先進的・実践的な防災教育を支援する事業であり、毎年、全国の多くの都道府県等の学校現場がモデル校として防災教育に取り組んでいる。

しかし、学校現場で実際に行われている防災教育の傾向としては、毎年学校行事として行う地震や火災を想定した避難訓練を防災教育に位置付け、定型的な場面での訓練を繰返している学校が多く見られる<sup>70)</sup>。これらの訓練内容を見ると、訓練日時を事前に予告して、ヘルメットや防災頭巾を被ったり、机の下にもぐるなどの初期対応を教員の指示や補助を受けて行う訓練になっており、形骸化に加え、文部科学省が示している、主体的に行動する態度を育む防災教育としては課題があると捉える必要がある<sup>71)</sup>。

これらのことから、南海トラフ巨大地震や首都直下地震等、今後の発生確率が高まっている我が国において、東日本大震災を教訓として文部科学省が示した「主体的に行動する態度」を身に付けるための防災教育の一つとして、

「緊急地震速報を用いた防災教育・防災訓練」の重要性が認識され、形骸化した避難訓練の見直しとして、学校現場での取組が進んできた。

## 2.2 本研究の目的

本研究は、文部科学省が示した防災教育の方針を踏まえ、筆者が所属した熊谷地方気象台と埼玉県教育委員会が連携し、埼玉県内の学校現場において、全国初となる、緊急地震速報を利用した「生きる力」を高めるための地震防災教育の実践とその研究成果を論じるものである。

ここでいう地震防災教育とは、地震の揺れに突然遭遇した時や緊急地震速報を見聞きした際、近くに補助者が誰もいない状況に置かれても、条件反射的に、慌てずに自分の身を守る行動を身に付けることを学習目標としている。

本研究では、緊急地震速報を防災教育に用いた研究として、主体的に行動する態度を育成するための地震防災教育プログラムを開発した。

このプログラムは、防災の専門家が学校現場に介入しなくても、学校が自校の状況にあわせながら独自に防災教育を実践できるよう、教員による自校化が可能なプログラムとするため、埼玉県内の対象校において、プログラムの実践と教育効果の検証を行い、プログラムの有効性を評価した。

また、開発したプログラムの展開として、埼玉県内の全公立学校（約 1,500 校）へ普及させるために必要な、学校現場を取り巻くステークホルダーによる効果的な連携のあり方を考察した。

## 2.3 科学技術（緊急地震速報）を活用した防災教育

東日本大震災以降、様々な防災教育・防災訓練の中でも、新しい試みとして注目を集めている 1 つの取組として、「緊急地震速報後の自主的かつ適切な行動」を育む教育・訓練がある。

緊急地震速報とは、地震の発生直後に、震源に近い地震計で捉えた観測データを解析して震源や地震の規模（マグニチュード）を直ちに推定し、これに基づいて各地の主要動の到達時刻や震度を予測し、可能な限り素早く知らせる地震動の予報・警報である。子ども向けに簡単に言うと「地震による強い揺れがくる前に『気をつけてください！』と知らせてくれるチャイム」である。テレビやラジオから「ティロン・ティロン」という音とともに「緊急地震速報です。強い揺れに警戒して下さい。」というアナウンスを、東日本大震

災以降、多くの方々が見聞きしたであろう。この緊急地震速報は秒単位を争う情報伝達であり、気象庁が緊急地震速報を発表してから強い揺れが到達するまでの時間は、数秒から数十秒しかない<sup>72)</sup>。

このため、緊急地震速報を見聞きした際の対応行動には迅速性が求められることから、条件反射的に対応できる行動を身に付けておくことが、自らの命を守るための安全の確保に効果を発揮すると考えられる。

また、仮に緊急地震速報が揺れに間に合わなかった場合でも、緊急地震速報を見聞きした際の対応行動と地震発生時の対応行動は同じであるため、緊急地震速報を受けた対応行動を体にしっかり刷り込ませておけば、地震発生時にも的確な初動対応がとれ、その後の冷静沈着な避難行動にもつながり、自分の命を守る効果が大きい。

ここで、緊急地震速報後の自主的かつ適切な行動を身に付けさせるための防災教育・防災訓練を「緊急地震速報を利用した避難訓練」と呼ぶ。

緊急地震速報を利用した避難訓練は、緊急地震速報のチャイム音を訓練開始のトリガーとして、チャイム音を認知した児童生徒は、その場の状況に応じて、自らの判断で「落ちてこない」、「倒れてこない」、「移動してこない」安全な場所へ移動し、身を守る対応行動を身に付けるための訓練である。

また、この訓練の目的としては、人間の行動パターンである「認知・判断・行動」をパッケージ化させ、訓練の継続によって、迅速かつ適切な対応力を向上させる効果が期待できる。この心理過程は、人間行動を理解するための基礎的な理論として、医学、工学、人文社会科学など様々な分野において研究が論じられており<sup>73)-76)</sup>、主体的に行動する態度を育成する防災教育プログラムの理論として、本論文で開発する全てのプログラムに援用した。

緊急地震速報を利用した避難訓練の先行研究としては、東京都板橋区の学校現場で実践した事例がある<sup>77)78)</sup>。この実践事例では、地震・教育の専門家が現場介入し、理科授業などを基本として訓練前に基礎的な学習を行ったあと、緊急地震速報を利用した避難訓練を実践して成果を確認する形態で実践される内容であった。

しかし、専門家の介入に頼る学習形態になっているため、基礎的な学習は教員の知識・経験に委ねられた指導内容になり、すべての学年で授業を行うために必要な学習指導案等の教材は未整備であることが課題となっている。

また、秦他<sup>79)</sup>は、緊急地震速報を活用した抜き打ち型訓練による具体的な

効果を検証しているが、モデル校による訓練手法と効果に着目した研究であり、一般化に必要な学習指導案等の教材の整備には至っていなかった。

さらに、村越他<sup>80)</sup>の別の研究では、南海トラフ巨大地震等の大規模災害が想定される静岡県の小中学校における防災教育の実態調査を行ったところ、緊急地震速報を利用した訓練の実施率は低く、実施している学校においては、事前学習による知識・スキルの習得と対応行動の振り返りによる気づきを促進する学習が不足していると指摘している。

一方、緊急地震速報を発表する気象庁は、緊急地震速報を利用した避難訓練を学校現場に普及させる取組を推進しており、訓練を実践するための支援として、専用のホームページを開設している<sup>81)</sup>。

このサイトからは、緊急地震速報訓練を行う手順や、訓練で活用できる動画がダウンロードできる環境になっているが、学校現場で実践するためには、学習目標を設定し、展開に結び付ける教材が不足している。このため、学校から依頼を受けた気象台が学校現場に職員を派遣し、いわゆる出前授業として単発的な支援を行っており、継続や他地域への展開が課題となっている。

そこで、本研究では、学校現場で形骸化している避難訓練を見直し、現場教員が実践することができる、緊急地震速報を利用した防災教育を提案した。

## 2. 4 緊急地震速報を利用した防災教育の実践と効果

東日本大震災発生前の2011年2月17日、筆者が所属した熊谷地方気象台と埼玉県教育委員会が連携した防災教育のモデル事業として、埼玉県熊谷市立妻沼小学校において、熊谷地方気象台職員による児童への出前授業と、緊急地震速報を訓練の合図に用いた避難訓練が行われた。試行錯誤の取組であったが、緊急地震速報の放送を聞き、児童は机の下にもぐる行動が素早くできた。先進的な取組ということで、訓練の様子が、NHKの全国ニュースで取り上げられたほか、新聞各社でも大きく取り上げられた（写真2-1）。



写真2-1 熊谷市立妻沼小学校の緊急地震速報を利用した避難訓練

実践後の翌月に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、実践による大きな成果が見られた。地震発生当時、多くの学校では児童生徒がパニックを起こすなどの混乱が生じていたが、モデル校の妻沼小学校では、泣き叫んだり・パニックになる児童は一人もなく、身を守る行動とスムーズな避難ができたという。埼玉県教育委員会は、モデル的に行った緊急地震速報を利用した避難訓練を高く評価し、2011年度の県教育方針として、緊急地震速報を利用した避難訓練を県内公立学校へ普及させる取組を推進することについて、報道発表（2011年5月17日）した。

筆者は、児童生徒への出前授業や訓練の支援を重ねながら、教育手法や訓練方法のノウハウを蓄積した。また、県や市町村教育委員会等が主催する会議・研修等を活用し、緊急地震速報を利用した避難訓練の導入を促進させるための、緊急地震速報の知識、訓練の進め方等のノウハウを現場教員へ伝える活動を続けた。しかし、授業として実践するための学習展開や評価が考えにくいなど、学習指導案の必要性和開発を求める学校現場の声が多かった。

このような状況において、防災の専門家が学校現場へ毎回介入せずに、どの学校、どの学年でも、教員自身が児童生徒との日常の教授学習過程の中で緊急地震速報を利用した防災教育が実践できる教材の開発が急務となった。

## 2.5 地震防災教育プログラムの開発・評価

### 2.5.1 プログラムの概要

緊急地震速報を利用した防災教育プログラム（以下、地震防災教育プログラム）とは、地震を想定した従来の避難訓練に、緊急地震速報を組み込んだ防災教育を実践するための学習プログラムである。

地震による強い揺れを事前に知らせる緊急地震速報を認知した際、地震の揺れから自分の身は自分で守ると言う意識を持ち、慌てずに、自分の判断で行動する対応力を身に付けることを学習目標に設定した。

文部科学省が示している、「主体的に行動する態度」を育成する防災教育の方針を学習目標に踏襲したプログラムとして開発したものである。

また、主体的に行動するためには、災害時のある問題を認識（認知）し、問題解決に向けた目標を決定（判断）し、それを阻む課題を発見して、その具体的な対策を行動に移す適切な災害対応力を身に付けるため、「認知→判断→行動」の心理過程をパッケージ化することにより、より適切かつ迅速な

行動を行うためのプログラムとしている。

さらに、地震防災教育プログラムは、学習理論である ID 理論<sup>52)</sup>の ADDIE プロセス<sup>53)</sup>を用いて、プログラムの開発・検証・評価を行った。

## 2.5.2 プログラムの構成

地震防災教育プログラムは、ステップ 1（事前学習）「緊急地震速報を聞いた時の正しい行動を学ぼう」、ステップ 2（実践訓練）「緊急地震速報による対応・避難訓練」、ステップ 3（事後学習）「緊急地震速報を聞いた時の行動を振り返ろう」の 3 ステップの単元構成とした（図 2-1）。

ステップ 1 の事前学習は、緊急地震速報についての基礎的な知識を学び、学校内の各場所に応じて、地震による物の動き方を知り、緊急地震速報を聞いたときの対応の仕方、安全な場所への移動のルールを学ぶことを学習目標に設定した。総合学習の時間など、1 時限を使った授業で使用する学習指導案（45 分バージョン）（図 2-2-1、図 2-2-2）とワークシート（図 2-3）、避難訓練前に短時間で指導するために使用する学習指導案（20 分バージョン）とワークシートを作成した。

本研究で開発した学習指導案とは、学習支援者（教員）が、プログラムで設定した学習目標に対して、何をどのような順序や方法で指導し、学習者（児

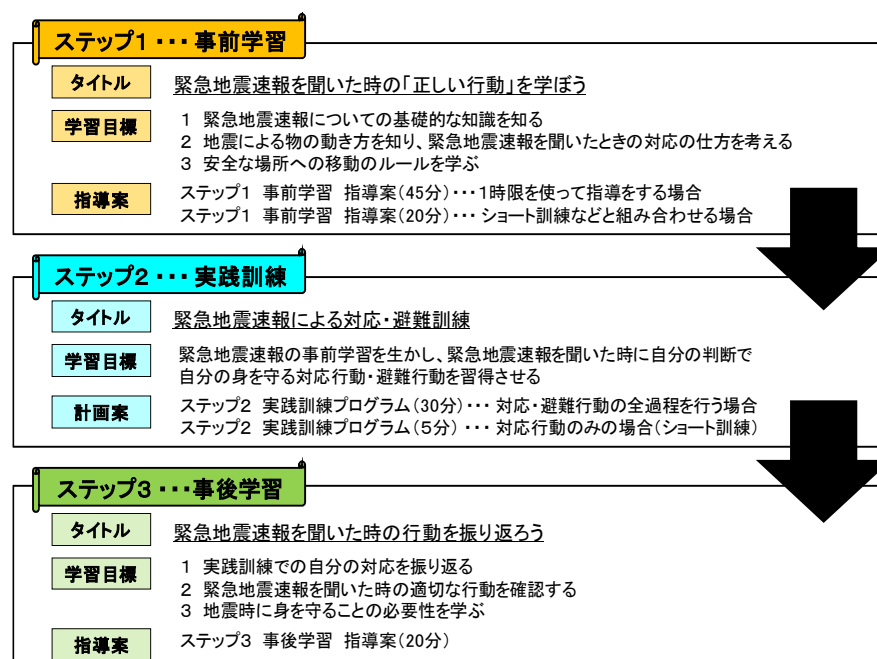


図 2-1 プログラムの単元構成図

童生徒)を評価するかについて一定形式に示した学習指導の計画書であり、一般的な教育理論である、M.ガニエの9教授事象<sup>53)</sup>に基づく授業方法で整理された、フェーズごとの事象を参考に作成した。本論文で開発した全てのプログラムは、この教育理論を採用して学習指導案の開発を行った。






ステップ1 事前学習 指導案 (45分)		熊谷地方気象台 Ver.5
■基礎データ		
タイトル	緊急地震速報を聞いたときの「正しい行動」を学ぼう	
ねらい (学習目標)	1. 緊急地震速報についての基礎的な知識を知る 2. 地震による物の動き方を知り、緊急地震速報を聞いたときの対応の仕方を考える 3. 安全な場所への移動のルールを学ぶ	
対象学年	小学生全般	
教科・イベント等	緊急地震速報による対応・避難訓練 (事前学習)	
学習形態	全員 (授業) → 個人 (ワークシート) → 全員 (答え合わせ) → 全員 (授業) 計45分	
準備	ワークシート (A～Cのどれか)、授業補助資料 1 (ワークシートの回答)、授業補助資料 2 (緊急地震速報リーフレット)、授業補助資料 3 (退避行動イラスト)、緊急地震速報訓練用音源 (津波に備える) ※熊谷地方気象台ホームページ ( <a href="http://www.jma-net.go.jp/kumagaya/education/index2.html">http://www.jma-net.go.jp/kumagaya/education/index2.html</a> )	
■学習の流れ		
構成	学習活動の内容	指導上の留意点 (主な発問と子どもへの援助)
1 導入 (5分)	1 地震の怖さを知る  2 緊急地震速報についての基礎的な知識を知る	 「今日は、 <u>地震が起きたときに何をすれば、自分の身を守ることができるのか</u> について考えてみましょう」 ※過去に発生した地震 (東日本大震災、阪神・淡路大震災等) について、写真等を見せながら思い出す  「まず、みなさんは <u>緊急地震速報</u> (きんきゅう・じしん・そくほう) という言葉を知っていますか。テレビやラジオから『 <u>ティロン・ティロン</u> 』という音が鳴って『 <u>緊急地震速報です。強い揺れに警戒して下さい</u> 』という放送が流れることがあります。また、携帯電話でも緊急地震速報を聞くことがあります」  「 <u>緊急地震速報は、地震による強い揺れがくる前に『気をつけてください!』と知らせてくれるチャイム音のことです。緊急地震速報を聞いてから強い揺れがくるまでの時間は、数秒から数十秒しかありません</u> 」 ※チャイム音を携帯電話やラジカセ等で聞かせ確認するとよい ※二重下線の意味をしっかりと教える
2 展開1 (36分)	3 地震による物の動き方を知り、緊急地震速報を聞いたときの対応の仕方を考える  (1) 発表しあって、より良い方法を確認する	 「では、学校で緊急地震速報を聞いた時、地震の強い揺れを感じた時、 <u>どうすれば自分の身を守ることができるか</u> 。これから少し時間をとります。ワークシートの1番に書いてあるそれぞれの場所で、みなさんがどのように自分の身を守ればよいのか、自分の意見を書いて下さい」 <input type="checkbox"/> ワークシート1への記入時間を10分程度とる ※緊急地震速報受信端末が未設置の学校では、チャイム音は訓練のみで放送することを説明しておく  「 <u>それでは自分の考えを発表してもらいましょう。まず、教室ではどのようにすればよいでしょうか</u> 」 ※1つずつ発表させ、話しあって確認する ※グループに分けて話し合い、グループで考えたことを1つずつ発表しながら確認してもよい ※発表した意見を黒板に整理しながら確認してもよい

図2-2-1 学習指導案 (1/2頁)



熊谷地方気象台 Ver.5		
	(2) 地震による「物の動き方」をまとめ	<p>※教師サイドで初めから答えらしきものを言うのはNG！</p> <p>「まとめると、地震が起きた時は、姿勢を低くし頭や体を守り、揺れが収まるまでじっとすることが大切です」</p> <p>「今日は学校にいる時の身の守り方を学習しました。地震はいつどこで起こるかわかりません。地震から自分の身を守るためには、それぞれの場所で注意しなければならないことがあります。どのようなことに注意すればよいのか、ワークシートの2番に書いて下さい」</p> <p>□ ワークシート2への記入時間を2分程度とる</p> <p>「それでは確認します。1つめは、上からものが落ちてこない場所へ移動する、2つめは、横からものが倒れてこない場所へ移動する、3つめは、ものが動いてこない場所へ移動することが大切です」</p> <p>「緊急地震速報を聞いた時や地震の揺れを感じた時には、どこにいても慌てずに自分で考えて行動して下さい」</p> <p>※二重下線の意味をしっかりとらせる</p>
3 展開2 (3分)	4 安全な場所への移動のルールを学ぶ	<p>「揺れがおさまったら、もっと安全な場所へ移動します。合言葉は、『お・か・し・も・ち』でしたね。先生が近くにいなくても、放送を良く聞いて、ルールを守って移動しましょう」</p> <p>※それぞれの避難行動を1つずつ確認してもよい</p> <p>※おさない、かけない、しゃべらない、もどらない、ちかづかない</p>
4 まとめ (1分)	5 緊急地震速報による対応・避難訓練について説明する	<p>「今日は、みなさんが緊急地震速報を聞いた時や地震の揺れを感じた時の対応行動を学習しました。避難訓練では緊急地震速報を放送します。緊急地震速報を聞いたら、今日学習したことを思い出し、正しく身を守り、正しい避難をして下さい」</p> <p>※二重下線の意味をしっかりとらせる</p> <p>※本学習から、子どもたちが適切な行動をとることができたか、事後のアンケートなどによって考察することが可能</p>
※展開部分の指導が効果的です		
■評価ポイント		
1 緊急地震速報を聞いた時、どのような行動をとらなくてはいけないかを理解しているか		
2 事前学習で学んだ適切な行動が、実践訓練において実施されているか		
■特記事項		
1 6年生は「静かに聞くことができなかった」と自己評価する傾向→6年生に訓練の意味や、バカにしたり恥かしがって訓練に望まないように注意する必要性あり		
2 低学年は「何をしたらよいかわからなかった」と自己評価する傾向→1、2年生には具体的な行動について考えさせたり丁寧に教える工夫がより必要		
■関連学習		
1 本事前学習を初めとして「事前学習→実践訓練→事後学習」という学習プログラムで、緊急地震速報を用いた対応行動・避難行動を学び・習うことができる		
2 小学校高学年は、緊急地震速報のしくみなどの「理科学習」につなげることができる		

図2-2-2 学習指導案(2/2頁)



また、ワークシートとは、学習者（児童生徒）の学習を効率的・効果的に手助けする役割を果たす教材であり、ワークシートに「書く」、「まとめる」の活動（ワーク）によって、学習内容を明確かつ簡潔にまとめることができる。ワークシートの活用としては、教員が行う評価資料として利用できる。

開発したワークシートの内容は、地震の危機に対して学校内の様々な場面での対応行動の仕方について、児童生徒が自分の考えを記入できる形式を採用して作成した。

クラスで発表しながら正しい対応行動を学び、学校内の危険箇所を意識させる狙いがある。「上からものが落ちてくる、横からものが倒れてくる、物が

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>じしん    じぶん    み    まも</span> <span>ステップ1 事前学習 指導案(45分)用</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 5px;"> <b>地震から自分の身を守ろう！</b> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>ねん    くみ    なまえ</span> <span>年    組    名前 (                      )</span> </div>	
<p>1. どうすれば自分の身を守ることができますか。考えてみましょう。</p>	
きょうしつ 教室	<p><b>机の下にもぐる。机が動かないように机の足をしっかりとにぎる。</b></p> <p>※机が移動しないような行動を併せてとることを教える。            ※自分の机ではなく、近くの机の下にもぐる。机がない場合は頭を守ることを教える。            ※強い揺れにより、キャスターが付いている重たいものが動くことを教える。</p>
ろうか 廊下	<p><b>窓ガラスから離れる。頭を守ってしゃがむ。</b></p> <p>※強い揺れでは、近くの教室へ移動することができないことを教える。</p>
かいだん 階段	<p><b>手すりにつかまる。頭を守ってしゃがむ。</b></p> <p>※強い揺れでは、踊り場や近くの教室へ移動することができないことを教える。</p>
こうてい 校庭	<p><b>ものが倒れてこないところ(校庭の中央など)に逃げる。</b></p> <p><b>校舎や遊具から離れ、頭を守ってしゃがむ。</b></p> <p>※強い揺れでは、校庭の中央まで移動できないことを教える。</p>
としよしつ 図書室	<p><b>本棚から離れる。頭を守ってしゃがむ。</b></p> <p>※強い揺れにより、キャスターが付いている重たいものが動くことを教える。</p>
トイレ	<p><b>ドアを開ける。頭を守ってしゃがむ。</b></p> <p>※強い揺れで、ドアが開かなくなって閉じ込められることを教える。</p>
<p>2. 自分の身を守るためには、どのようなことに注意すればよいですか。</p>	
	<p><b>上からものが「落ちてこない」場所へ移動する。</b></p>
	<p><b>横からものが「倒れてこない」場所へ移動する。</b></p>
	<p><b>横からものが「移動してこない」場所へ移動する。</b></p>

図2-3 ワークシート(教員用)

動いてくる」という地震発生時の危機を対応する身の守り方を確認することで、学校管理下外の児童生徒の安全確保に必要な対応行動の指導に発展させる工夫を凝らした。

ステップ2の実践訓練は、ステップ1による事前学習を生かし、緊急地震速報を聞いた時に自分の判断で自分の身を守る対応行動・避難行動を習得させることを学習目標に設定した。

その場で行う一次対応行動と安全な場所への避難行動の全過程を行う実践訓練プログラム（30分バージョン）と、朝の会や休み時間、掃除の時間な

ステップ2 実践訓練プログラム（5分）		熊谷地方気象台 Ver.5	
※標準的な訓練プログラムのため各学校の実情を反映した内容にする必要あり			
■基礎データ			
タイトル	緊急地震速報による対応訓練（ショート訓練）		
ねらい （学習目標）	1. 緊急地震速報の事前学習を生かし、緊急地震速報を聞いた時に自分の判断で自分の身を守る対応行動を習得させる		
対象学年	小学生全般		
教科・イベント等	緊急地震速報による対応訓練（ショート訓練）		
訓練形態	教室（普通教室）	計5分	
準備	緊急地震速報訓練キット（チャイム音＋アナウンス＋地震の揺れの効果音）（気象庁） 緊急地震速報訓練用音源（津波に備える）（気象庁）		
■学習の流れ			
構成	内容	教職員の行動	児童の行動
1 緊急地震速報 （2分）	緊急地震速報のチャイム音（4回）とアナウンス「地震です。落ち着いて身を守ってください」  地震の揺れの効果音	<input type="checkbox"/> 出入口を開けて通路を確保する <input type="checkbox"/> 児童の行動については教職員側から指示をしない  <input type="checkbox"/> 机の下にもぐれない／上手く行動ができない児童に対しては、教職員から指示を与える <input type="checkbox"/> 効果音の最中に、机から出てきた児童に対しては注意する	<input type="checkbox"/> 緊急地震速報を聞いた時、自らの判断で、「落ちてこない」「倒れてこない」「移動してこない」安全な場所へ移動し身を守る <input type="checkbox"/> 教室では、机の下にもぐり、机の脚を対角線にしっかりとつかみ、揺れが収まるまで待つ
2 訓練放送 （3分）	放送「訓練、訓練、訓練。緊急地震速報による訓練です。みなさん、自分の身を守る行動がとれましたか。これで訓練を終了します。（振り返りをする場合）この後、教室で振り返りをしてください」	<input type="checkbox"/> 放送を受けて、児童が自分の判断で身を守る行動がとれたかを観察する ※近くの机に潜ることを指導  <input type="checkbox"/> 訓練の振り返りを行う（事後学習などで指導する）	<input type="checkbox"/> 放送を受けて、引き続き机の下で避難行動をとる <input type="checkbox"/> 教職員や校内放送の指示を、静かにきく  <input type="checkbox"/> 自分の行動を振り返る（事後学習などで学習する）
■評価ポイント			
1. 緊急地震速報を聞いて身を守る適切な対応がとれたか			
■関連学習			
1. 本事前学習を初めとして「事前学習→実践訓練→事後学習」という学習プログラムで、緊急地震速報を用いた対応行動を学び・習うことができる			
2. ショート訓練は日時を周知しない「抜き打ち訓練」として利用することができる			
3. 小学校高学年は、緊急地震速報の原理などの「理科学習」につなげることができる			

図2-4 実践訓練プログラム（5分バージョン）

ど様々な場面を想定し、緊急地震速報を聞いた際の対応行動のみを行うショート訓練用の実践訓練プログラム（5分バージョン）を作成した（図2-4）。

いずれのプログラムも、緊急地震速報のチャイム音を訓練開始のトリガーとしている。校内放送でチャイム音を流し、訓練がスタートする。

なお、ショート訓練を導入するメリットとしては、授業時間の大幅な調整も必要なく、短時間かつ簡単に実施することが可能であり、訓練の積み重ねによって対応行動の定着と地震から身を守るための意識を継続させる効果が期待できる。また、抜き打ち訓練での活用も効果的である（図2-5）。

ステップ3の事後学習は、実践訓練での自分の対応を振り返り、緊急地震速報を聞いた場合の適切な行動を確認し、地震時に身を守ることの必要性を学ぶことを学習目標に設定した。訓練終了後の時間や帰りの会などで使用する学習指導案（20分バージョン）と訓練の振り返りを行うワークシートを作成した（図2-6）。

このワークシートは、対応行動の自己評価を行うものであるが、緊急地震速報を利用した避難訓練を通して、子どもたち一人一人に、主体的な行動が身に付いてきたのかを教員が把握（評価）することができ、児童生徒の学習状況にあわせた効果的な指導に活用できる（写真2-2）。



図2-5 ショート訓練の実践

くんれん  
訓練をふりかえろう！

ステップ3 事後学習

ねん ぐみ なまえ  
年 組 名前 ( )

1. 自分にあてはまるところに○をつけましょう。

① 緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができましたか。

とてもよくできた      できた      あまりよくできなかった      できなかった

② 緊急地震速報を聞いた時、何をしたらよいか自分で考えることができましたか。

とてもよくできた      できた      あまりよくできなかった      できなかった

③ 安全に身を守る行動が、すばやくできましたか。

とてもよくできた      できた      あまりよくできなかった      できなかった

④ 安全な場所に移動するとき、「お・か・し・も・ち」のルールが守れましたか。

とてもよくできた      できた      あまりよくできなかった      できなかった

2. あなたは訓練がはじまったときに、どこにいましたか。

3. あなたはその時、どのように身を守りましたか。

熊谷地方気象台 Ver.5

図2-6 ワークシート(訓練をふりかえろう！)



写真2-2 避難訓練と事後学習





図2-7 教員による工夫を凝らしたプログラムの実践

### 2. 5. 3 自由度の高いプログラムの設計

本研究では、地震防災教育プログラムの開発にあたり、先行研究を参考にするとともに、独自の方法で緊急地震速報を利用した避難訓練を実践している学校から、実際に教員が使用している指導資料や訓練計画などの資料を入手し、教員の疑問や指導上の課題を整理し、プログラムへ反映させた。

また、プログラム開発の過程においては、プログラムを実践した教員の意見や要望等も参考に、プログラムの改善を図った。このことによって、これまで存在していなかった地震防災教育プログラムが標準化され、指導歴に関係なく、どの教員でも自信を持って指導ができ、どの教員が教えても児童生徒が理解できるような指導内容になるよう、教員らで改善策を話し合いながら、創意工夫した指導ができるような仕組みを備えた（図 2-7）。

### 2. 5. 4 対象校におけるプログラムの実践

#### 2. 5. 4. 1 概要

プログラムの実践は、埼玉県教育委員会の協力によって、埼玉県内の羽生市立岩瀬小学校、桶川市立加納小学校、坂戸市立城山小学校、熊谷市立石原小学校、熊谷市立吉見小学校の5校の小学校を対象校に選定した。

対象校の実践では、児童に効果測定用のワークシートを配布し、対応行動訓練を通した自分自身の行動の自己評価を学習者自身に回答してもらう方法とした。なお、本プログラムを開発する際に、「小学生に理解できるもの」として対象者を小学生としたため、効果測定の対象は小学校のみとした。

ステップ3の事後学習で使用するために作成したワークシートは、プログラムの実践による教育効果を検証するための効果測定で用い、プログラムの有効性を評価した。

#### 2.5.4.2 教育効果の検証手法

ワークシート「訓練を振り返ろう!」(図2-6)は、自己評価のための質問紙として作成したものであるが、本研究では、地震防災教育プログラムの開発段階において、教育効果を検証する効果測定で利用した。

このワークシートは、学習目標の達成度を確認するため、「①緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができましたか」、「②緊急地震速報を聞いた時、何をしたらよいか自分で考えることができましたか」、「③安全に自分の身を守る行動が、すばやくできましたか」、「④安全な場所に移動するとき、『おかしもち』のルールが守れましたか」の4項目を設定し、「とてもよくできた、できた、あまりよくできなかった、できなかった」の4段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

本研究のプログラムの評価は、ID理論の研究者であるロバート M.ガニェが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法に採用した

#### 2.5.4.3 プログラムの実践による教育効果の検証

対象校5校について、2012年11月～12月の期間に、教員による地震防災教育プログラムを実践した。効果測定は対象校の全児童を分析対象とした。

対象校の、羽生市立岩瀬小学校(n=258)、桶川市立加納小学校(n=359)、坂戸市立城山小学校(n=210)、熊谷市立石原小学校(n=689)、熊谷市立吉見小学校(n=350)の計1,866名の児童が分析対象である。

分析の結果は、「①緊急地震速報のチャイム音や放送をだまって静かに聞くことができましたか」について、「とてもよくできた(61.6%)」、「できた(30.4%)」、「あまりよくできなかった(5.6%)」、「できなかった(2.4%)」の回答であった。「とてもよくできた」と「できた」の割合が約90%以上となり、緊急地震速報のチャイム音や放送をだまって静かに聞くことができたとして自己評価していた。

「②緊急地震速報を聞いた時、何をしたらよいか自分で考えることができましたか」については、「とてもよくできた（65.7%）」、「できた（30.0%）」、「あまりよくできなかった（3.4%）」、「できなかった（0.9%）」の回答であった。「とてもよくできた」と「できた」の割合が約90%以上となり、緊急地震速報を聞いた時、何をしたらよいか自分で考えることができたとして自己評価していた。

「③安全に自分の身を守る行動が、すばやくできましたか」については、「とてもよくできた（76.9%）」、「できた（20.3%）」、「あまりよくできなかった（2.3%）」、「できなかった（0.5%）」の回答であった。「とてもよくできた」と「できた」の割合が約95%以上となり、訓練によって安全に自分の身を守る行動ができたとして自己評価していた。

「④安全な場所に移動するときに、『おかしもち』のルールを守ることができましたか」については、「とてもよくできた（52.2%）」、「できた（35.9%）」、「あまりよくできなかった（9.7%）」、「できなかった（2.2%）」の回答であった。「とてもよくできた」と「できた」の割合が約90%となり、移動時に「おかしもち」のルールを守って行動できたとして自己評価していた。

これらの回答結果から、プログラムの実践によって、学習目標の達成度を確認する全4項目で、スコアが非常に高くなっており、訓練時には自らの判断で、適切な行動を行うことができたとして自己評価していた（図2-8）。

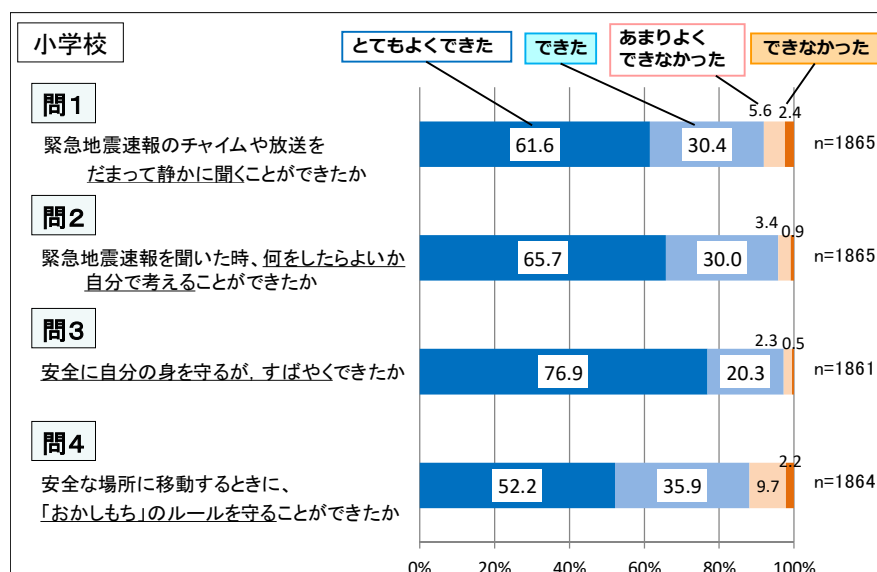


図2-8 児童による自己評価

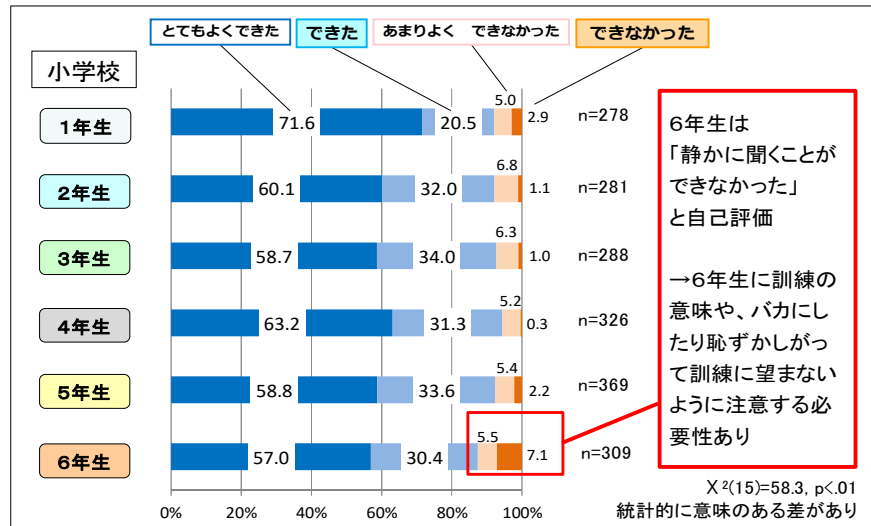


図2-9 ①緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができたか

この4項目(①～④)を学年別(小学校1年～6年)に見ると、「①緊急地震速報のチャイム音や放送をだまって静かに聞くことができたか」について、「とてもよくできた」と「できた」の割合が、どの学年も85%以上であり、緊急地震速報のチャイム音や放送をだまって静かに聞くことができていたと自己評価していた( $\chi^2(15)=58.3, p<.01$ )(図2-9)。

しかし、6年生で「できなかった」、「あまりよくできなかった」と自己評価をしていた児童が12.6%となっており、他学年と比較して唯一10%を超えていた。そのため6年生には、訓練の意味やバカにしたり恥ずかしがって訓練に望まないように注意する指導の必要性があることが考えられる。

「②緊急地震速報を聞いた時、何をしたらよいか自分で考えることができたか」については、「とてもよくできた」と「できた」の割合が、どの学年でも90%以上であり、緊急地震速報を聞いた時に、何をしたらよいか自分で考えることができたとして自己評価をしていた( $\chi^2(15)=40.4, p<.01$ )(図2-10)。

しかし、低学年(1・2年生)では、「何をしたらよいか自分で考えることができなかった」と自己評価した児童が、1年生9.0%、2年生6.4%となっており、他の学年よりも「できなかった」の回答数が多いことがわかった。

そのため低学年には、訓練での具体的な行動について考えさせたり、丁寧に教える工夫がより必要であることが考えられる。

「③安全に自分の身を守る行動が、すばやくできたか」については、「とてもよくできた」と「できた」の割合が、どの学年でも95%以上であり、訓練によって安全に自分の身を守る行動ができたとして自己評価していた( $\chi$



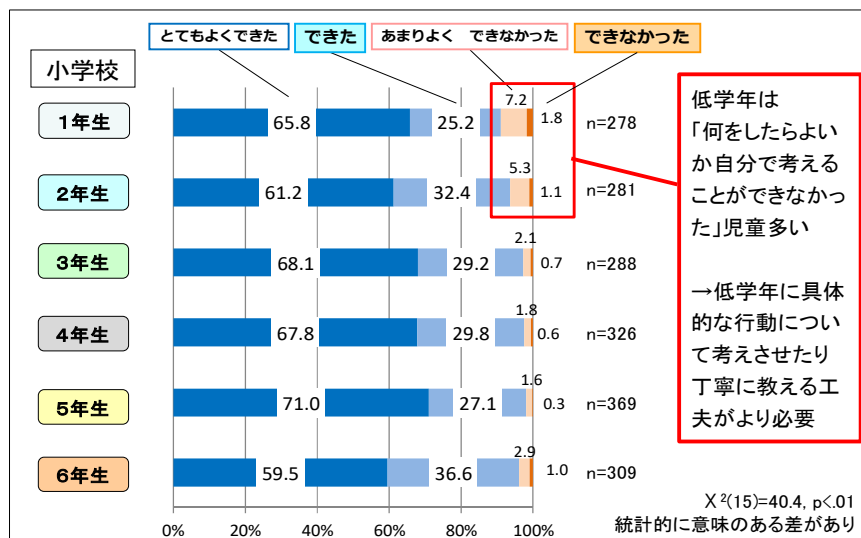


図2-10 ②緊急地震速報を聞いた時、何をしたらよいかわ自分で考えることができたか

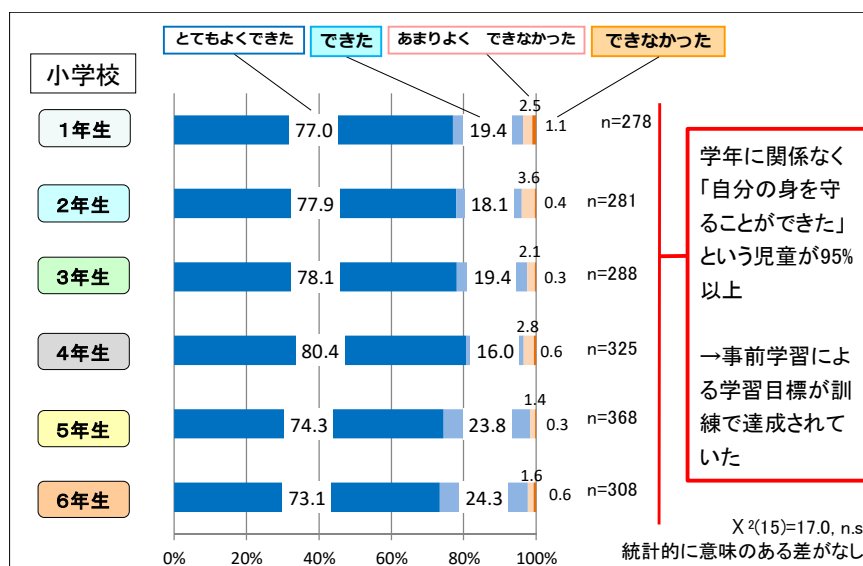


図2-11 ③安全に自分の身を守る行動が、すばやくできたか

$\chi^2(15)=17.0, n.s.$  (図 2-11).

学年別の特徴は見られず、学年に関係なく事前学習と訓練によって、学習目標が達成されていた。

「④安全な場所に移動するときに『おかしもち』のルールを守ることができたか」については、「とてもよくできた」と「できた」の割合が、どの学年でも85%以上であり、移動時に「おかしもち」のルールを守って行動できたと自己評価していた ( $\chi^2(15)=71.6, p<.01$ ) (図 2-12)。

1年生で「とてもよくできた」の回答が65.5%と他の学年よりも多く、1年生は素直に教員の指示を受けて行動している傾向が見られた。

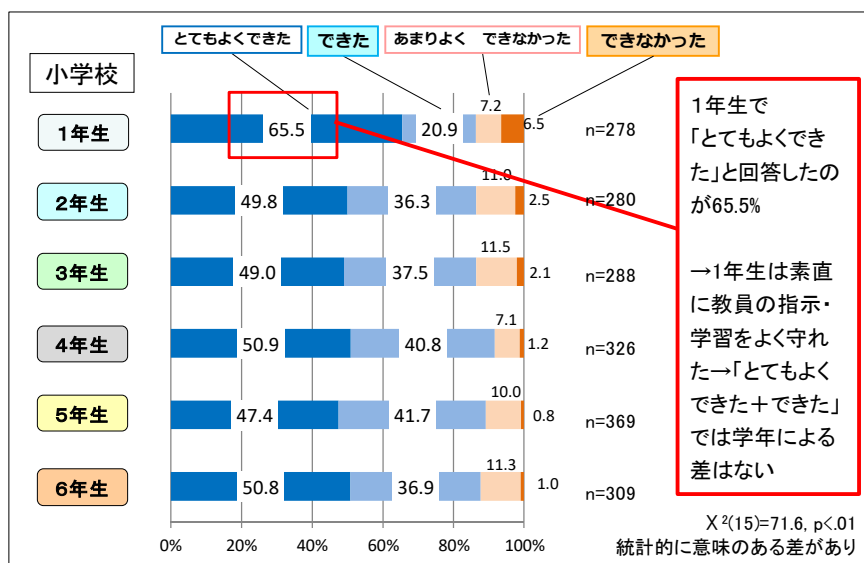


図2-12 ④安全な場所に移動するとき、『おかしもち』のルールを守ることができたか

このように学年ごとの自己評価には違いが見られたが、子どもたちの自己評価の結果を基に、学年に応じた指導方法によって、より効果を高める学習方法を学習指導案に反映させる必要があることがわかった。

以上のように、プログラムの実践を通した子どもたちの自己評価の分析から、どの学年においても、プログラムの実践によって、学習目標や適切な行動が身に付いていたことがわかり、プログラムの有効性を確認した。また、学年ごとの分析結果を見ていくことで、学年ごとの自己評価の違いとそれに基づく指導のあり方にも配慮をする必要性があることがわかった。

このため、今回の小学校での実践と効果測定の結果を踏まえ、改善点をプログラムの最新版に反映させた。

具体的な改善としては、6年生について「静かに緊急地震速報のチャイム音を聞くことができなかった」と自己評価する傾向があったために、6年生には訓練の意味やバカにしたり恥ずかしがったりして訓練に望まないように指導する必要がある。さらに、低学年については、「緊急地震速報のチャイム音を聞いたときに、何をしたらよいか自分で考えることができなかった」と自己評価する傾向があったために、具体的行動について考えさせたり丁寧に教えたりする必要がある。これらのポイントについては、事前学習・学習指導案の特記事項に追記する修正を行った。

## 2.6 教育委員会・教育現場との連携のあり方

本研究で取り上げた、緊急地震速報を利用した防災教育の実践については、文部科学省が推進しており、全国の教育現場で取り組みが進められている。

筆者が所属する気象庁では、全庁挙げて緊急地震速報を利用した防災教育と安全知識の普及啓発に取り組んでいる。しかし、地域や学校によって温度差などがあるほか、教育現場の事情や実態を十分に把握できないこともあって、効果的な支援の取組が思うように進まない傾向が見られる。

このため、防災教育をより一層充実させるためには、地域防災の重要な一翼を担う地方気象台と、児童生徒を教育することを本職としている現場教員が、それぞれの特長を活かした有機的な連携のもとに取組を進めていくことが重要と考えた。さらに、防災に関する知識やスキルを児童生徒が獲得できるように、最大限のサポートをする立場として、「防災の担い手」となる教員の育成を視野に、県教育委員会との連携のみに特化せず、市町村教育委員会や教育現場などの横の連携のあり方や効果的な支援にも注目した。

本研究では、東日本大震災の教訓を踏まえ、2011年度、埼玉県教育委員会がモデル地域に指定した熊谷市教育委員会において、熊谷市内の小・中学校で緊急地震速報を利用した防災教育のモデル事業<sup>82)</sup>を推進した。教育委員会等と連携した関係機関の具体的な取組であり、実践によって得られた成果は、県教育委員から県内の全公立学校へ還元された。

埼玉県教育委員会は、このモデル事業で得られた成果を踏まえ、2012年度 of 教育行政重点施策<sup>83)</sup>に緊急地震速報を利用した避難訓練の導入を位置付け、学校現場の避難訓練の見直しについて積極的な働きかけを行った。その結果、2012年度末までに、埼玉県内の全公立学校（約1,500校）において、緊急地震速報を利用した避難訓練の導入が実現した。

さらに、他県への情報提供も視野に、本研究の成果は、筆者が所属した熊谷地方気象台のホームページ「『緊急地震速報を利用した避難訓練』教育機関支援ページ」<sup>84)</sup>を開設し、開発した地震防災教育プログラム等の資料をホームページから自由にダウンロードできる環境を整えた。

## 2.7 結論

本研究は、児童生徒の「生きる力」を高めるための、地震災害を対象とした防災教育の実践と効果的な連携のあり方について論じた事例研究である。

本研究では、文部科学省が推奨している緊急地震速報を利用した防災教育として、地震防災教育プログラを開発し、現場教員によるプログラムの実践と教育効果の検証を行い、プログラムの有効性を確認した。

研究の成果は、研究対象の地域となった埼玉県において、県教育委員会が、2012 年度末までに埼玉県内の全公立学校において緊急地震速報を利用した避難訓練の導入を目指すために活用され、学校現場への効果的な研究手法の展開によって、県が目標とした訓練実施率は 100%を達成した。

しかしながら、防災の専門家の手を借りずに、学校が独自に教育・訓練している学校においては、学校評価 PDCA サイクルによって指導方法の改善・充実を図ることが必要である。このため、緊急地震速報を利用した地震防災教育プログラムの自校化が進み、学校独自に実践的な防災教育に取り組んでいくためには、学校現場への継続した支援が必要と考える。

このことは、本研究で開発した地震防災教育プログラムのバージョンアップが必要であると捉え、埼玉県以外の他地域でのプログラムの実践を通した教育効果の検証や、現場教員が創意工夫して作成したプログラムの共有化が必要である。さらに、沿岸部における津波避難も加えたプログラムの開発など、緊急地震速報を用いた防災教育の充実と定着のために、教育機関と連携した研究を継続させていく。また、予測が困難であり、局所的な災害をもたらす自然現象として、竜巻や火山噴火などを対象とした防災教育プログラムの開発も視野に入れ、今後の研究を進めることとしたい。

### 第3章 巻被災地域における防災教育の実態分析

#### 3.1 近年の竜巻災害と竜巻防災対策

局地的に甚大な被害をもたらす竜巻は、気象庁の「竜巻等の突風データベース」<sup>5)</sup>によると、2000年～2019年までに全国各地で218件（海上竜巻除く）の発生が確認されている。

近年の竜巻災害を振り返ると、2012年5月6日に北関東で発生した複数の竜巻によって、茨城県つくば市では、死者1名を含む55名の人的被害や住家など全半壊585棟を含む2,400棟以上の物的被害等、広い範囲で甚大な被害となった。

また、2013年9月2日に埼玉県で発生した竜巻では、被害が特に大きかった越谷市において、負傷者76名の人的被害や住家など全壊61棟、半壊・一部破損2,135棟の甚大な被害が発生した。

特に、竜巻の直撃を受けた埼玉県越谷市内の文教施設では、竜巻によって体育館の屋根が剥がされたり、飛散物によって校舎の窓ガラスが破損する等の大きな被害を受け、学校活動中の児童生徒が多数負傷する人的被害が発生した。このため、甚大な竜巻災害として全国ニュースで報道されるなど、メディアで大きく取り上げられ、竜巻災害への関心が高まった（写真3-1）。

さらに、同年9月4日にも栃木県、三重県及び高知県で相次ぐ竜巻被害が発生したことにより、国は、竜巻等突風に対する対策を一層強化するため、関係府省庁で構成する竜巻等突風対策局長級会議<sup>85)</sup>を、同年9月6日に設置した。

この会議では、過去に発生した竜巻災害への施策を抜本的に見直すこととし、①予測情報の改善、②災害情報等の伝達の在り方、③防災教育の充実、④建造物の被害軽減策の在り方、⑤被災者支援の在り方の5つの柱を中心に、

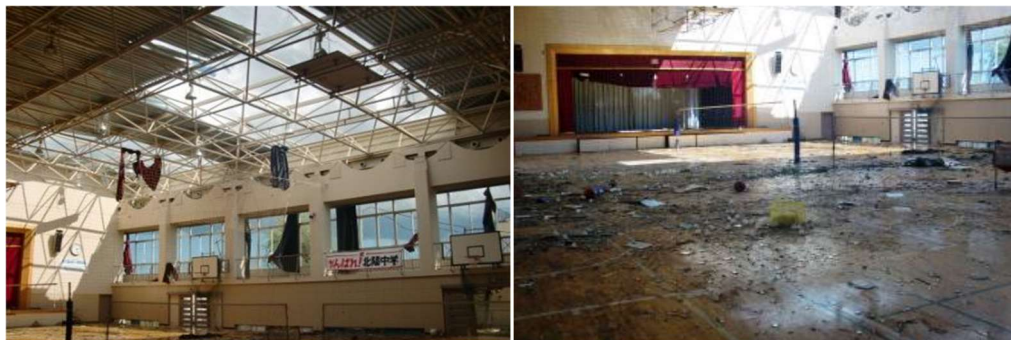


写真3-1 文教施設の竜巻被害(埼玉県越谷市立北陽中学校提供)

国・自治体・住民が行うべき具体的な竜巻等突風対策を取りまとめ、2013年12月26日に竜巻等突風対策局長級会議最終報告<sup>86)</sup>として、国の基本的な施策等を国民に示した。

竜巻災害は、非常に局所的で、時には甚大な被害をもたらす自然災害である。このため、日常生活において竜巻災害から安全を確保するためには、住民が自ら竜巻に関する正しい知識を身に付け、自らの危険を予測し、回避する能力を高めておくことの重要性が示された。また、ハード対策に加え、ソフト対策の一つとして、学校における竜巻防災教育の充実が最終報告に盛り込まれた。

### 3.2 竜巻防災教育の現状

文部科学省は、竜巻等突風対策局長級会議最終報告を踏まえ、竜巻に備えるための知識や竜巻を想定した避難訓練を導入するための参考事例を掲載した『『生きる力』を育む防災教育の展開』<sup>21)</sup>を作成し学校現場に示した。また、気象庁等の協力を得て作成したリーフレット「竜巻に対する学校の安全のために」<sup>87)</sup>なども活用し、学校現場における竜巻に関する防災教育や防災対策の充実を図るよう、文部科学省は都道府県教育委員会へ要請した。

また、気象庁は文部科学省や内閣府との連携によって、竜巻等突風に関する専門的知見をもとに、「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう！」のリーフレット<sup>88)</sup>やDVD教材<sup>89)</sup>などの防災教育を支援するための補助教材を作成し、全国の地方気象台は、補助教材を活用した防災教育の支援を行うとともに、学校関係者や教科書出版社等への普及啓発に取り組んだ<sup>90)</sup>。

一方、国の機関以外にも、特に、竜巻被災地域の教育委員会や学校現場では、独自に学校防災マニュアルの作成や竜巻を想定した避難訓練の実施等、竜巻災害に備えるための様々な実践が行われている。

また、竜巻に関する先行研究を見ると、喜々津<sup>91)</sup>は、学校での竜巻被害軽減を目的として、教育委員会が作成した竜巻に関する学校防災マニュアルや竜巻を想定した避難訓練などの事例を整理し、風工学の視点に基づいた竜巻対応マニュアル作成の考え方や具体的な危機管理対応を提案している。別の研究として、一井<sup>92)</sup>は、防災教育を学校現場で実践するために参考となる書籍や絵本、研究者が開発した防災ゲームなどの教材を紹介し、学校現場での実践事例や教材作成の考え方、普及啓発の課題等を整理している。

しかし、これらの先行研究では、竜巻災害が具体的にイメージできない状態で単に避難することを目的とした訓練や、知識を習得する学習形態の防災教育に留まっている。このため、竜巻に関する正しい知識を身に付け、自らの危険を予測し、回避する対応力を身に付けるための防災教育の提案や防災教育を実践するための学習指導案等の教材開発には至っていなかった。

これらから、東日本大震災以降、被災地域を中心に地震や津波に関する防災教育の積極的な研究や多くの教材が開発されているが、全国各地で発生する竜巻災害を踏まえた防災教育の先進的な研究は非常に少ない。このことから、今後も起こりうる竜巻災害に備えるソフト対策として、学校現場における竜巻防災教育の充実が急務となっている。

### 3.3 本研究の目的

本研究は、竜巻発生時の心理・行動状態を把握し、学校現場で実践してきた竜巻に関する防災教育や避難訓練の実態を明きからにする質問紙調査を行った。2013年9月2日、埼玉県で発生した竜巻によって被災した地域の児童生徒を対象とした。

質問紙調査の結果と分析を踏まえ、竜巻の予兆現象や竜巻が接近したときの対応行動など、竜巻発生を認知した際、主体的に行動する態度を育成するための教育プログラムを提案するものであり、子どもたちの「生きる力」を高めるための竜巻防災教育のあり方について論じた事例研究である。

本研究では、学校現場で効果的に竜巻の防災教育・訓練を行うことができる竜巻防災教育プログラムを開発し、プログラムの実践によって、児童にどのような対応行動の変容が見られたか効果測定による検証を行った。

開発したプログラムは、防災の専門家が学校現場へ介入せずに、どの学校、どの学年でも教員自身が児童生徒との日常の教授学習過程の中で防災教育が実践できる学習教材とするため、学習理論のID理論<sup>52)</sup>のADDIEプロセス<sup>53)</sup>を採用して、開発・評価・改善した。

さらに、本研究で開発した竜巻防災教育プログラムの他地域への展開についても考察した。

### 3. 4 竜巻被災地域における質問紙調査

#### 3. 4. 1 調査概要

竜巻防災教育プログラムを開発するためには、竜巻防災教育の現状と課題等の実態を把握・整理した上で、防災教育の今後のあり方を検討することが重要であると考えた。

そこで筆者は、竜巻被災地域の学校関係者への聞き取り調査と埼玉県教育委員会が独自に学校への聞き取り調査の結果等から、被災前の学校現場では、竜巻に関する児童生徒への防災教育については、単発な指導はしていたものの、具体的なカリキュラムによって学校全体では実施していなかった。

このことから、竜巻被災地域の児童生徒を対象として、竜巻に関する防災教育や避難訓練の浸透度と竜巻発生時の児童生徒の心理・行動状態を把握するための質問紙調査を行った。

この調査は、甚大な竜巻災害が発生した埼玉県越谷市の協力を得て、筆者が所属した熊谷地方気象台が2013年10月に「児童生徒の竜巻への対応に関するアンケート」として実施し、本研究では調査で得られた質問紙の回答データを利用して分析したものである。筆者は、この質問紙調査の企画・設計・実施・分析の段階において専門的知見の提供を行った。

#### 3. 4. 2 調査対象

質問紙調査の対象校は、竜巻による被害が発生した埼玉県越谷市内で、竜巻が学校を直撃して学校活動中に生徒がケガを負うなどの被害をうけた越谷市立北陽中学校（全校生徒268名）、学校での負傷者はいなかったが校舎の被害が大きかった越谷市立桜井南小学校（全校児童587名）、竜巻が近くを通過した際に児童生徒が負傷したり、児童生徒の居住地被害が大きかった、越谷市立大袋小学校（全校児童265名）と越谷市立大袋東小学校（全校児童366名）、越谷市立大袋中学校（全校生徒381名）の計5校を選定した。

調査対象校のうち、小学校は3年生から6年生の全児童、中学校は全生徒を調査対象(1,867名)とした。

#### 3. 4. 3 調査方法

質問紙調査の方法は、熊谷地方気象台が作成した質問紙を、越谷市教育委員会を經由して対象校へ配布し、総合学習などの時間を利用して児童生徒が



調査期間は、2013 年 10 月末までとし、越谷市教育委員会が質問紙を各学校から回収して熊谷地方気象台へ送付された質問紙を利用して、筆者がデータ集計と分析を行った。

なお、質問紙調査は、竜巻発生時の児童生徒の心理・行動状態を把握することが目的であり、竜巻発生時に越谷市外にいた児童生徒は分析対象から除外することとし、質問項目(問 2、問 6、問 7)の回答から非対象者を区別した。

質問紙の調査項目は、基本的属性、竜巻発生前の認知、竜巻発生後到来前の認知、竜巻到来後の対応を把握するための10項目（問1～問10）を設定した（図3-1）。

基本的属性はさらに、個人属性（学年・性別）、地理的属性（竜巻発生時の場所）、竜巻被害の経験にいての3項目（10問）を設定した。また、質問順については、回答者が竜巻を体験したときの状況を時間経過に沿って思い出して回答することができるよう配慮した。

## 竜巻についてのアンケート

【中学校用】

3月22日の授業中に竜巻が発生しました。その時、みなさんが、どのようなことを思って、どのような行動をしたのかを教えてください。正解はありませんので、みなさんが思ったとおりの正直なことを教えてください。

**問1 あなたの学年と性別を教えてください。それぞれあてはまるもの1つに○をつけてください。**

学年	小学校3年生	小4	小5	小6	中学校1年生	中2	中3
性別	男性			女性			

**問2 竜巻が発生した授業時の午後2時ごろ、あなたはどこにいましたか。あつてもあてはまるもの1つに○をつけてください。**

1 学校の建物の中にいた

2 学校の建物の外（校庭など）にいた

3 家の中にいた

4 学校や家の外にいた

→

その住所は、

1 郡谷内

2 郡谷外

**問3 あなたは竜巻を経験しましたが、あてはまるものすべてに○をしてみてください。**

1 竜巻で被害を受けた（家が壊れたり、ケガをしたりした）

2 実際に竜巻を見た

3 竜巻に巻きこまれ、行動をした

4 竜巻が来ることは知っていたが、特に何もしなかった

5 竜巻が発生したことを知らなかった

**問4 竜巻が発生したその日に、下に書いてあることについて見たり知ったりしていましたか。あてはまるものすべてに○をつけてください。**

1 当日朝の天気予報などで「竜巻など激しい気象のおそれがある」と聞いていた

2 午前9時25分に県庁集会場で「龍巻注意報」が発表された

3 午後1時35分に観音寺で「大町注意報」が発表された

4 午後2時11分に「竜巻注意報」が発表された

5 放送した県民堂（大町堂）があった

6 真新しい雲が近づき、周囲の空が暗くなった

7 雷の音が聞こえたり、雷の光が見えたりした

8 ひやっとした冷たい風が吹き出した

9 大粒の雨が降りました

10 その他（何か気づいたこと： ）

**問5 あたは、本当に竜巻が発生すると思っていたか。あてはまるもの1つに○をつけてください。**

1 竜巻が発生すると思った

2 竜巻が発生する可能性が高いと思った

3 竜巻が発生することはほとんどないと思った

4 竜巻が発生することはまずないと思った

**問6 あたは竜巻が発生したのを知りませんでしたか。あてはまるもの1つに○をつけてください。**

1 竜巻が発生した直後の午後2時ごろ

2 竜巻が観音寺を通っていたとき

3 竜巻が観音寺を通ったあと（午後2時30分ごろより後）

4 竜巻が発生したことを知らなかった

**問7 あたは竜巻の発生を、最初にどうやって知りましたか。あてはまるもの1つに○をつけてください。**

1 父親に聞いた

2 学校の先生

3 校内放送

4 電話・Line(ライン)など

5 インターネット

6 「竜巻注意報」発表のラッパ（午後2時11分）

7 竜巻直後のテレビの中（午後2時40分ごろ）

8 タカテレビのテレビ

9 竜巻が発生したことを知らなかった

10 その他（ ）

**問8 竜巻が来る時、あなたは身を守るために何をすればよいかわかりましたか。あてはまるもの1つに○をつけてください。**

1 何をすればよいかわからなかったが、先生や校内放送などで何をすればよいかをわかった

2 何をすればよいかわからなかったが、先生や校内放送などで何をすればよいかをわかった

3 何をすればよいかわからなかった

4 竜巻が発生したことを知らなかった

**問9 「問8で「1」と答えた人だけ答えてください」なぜあなたは、身を守るために何をすればよいか、わかったのですか。あてはまるものすべてに○をつけてください。**

1 緊急地震速報の避難訓練をしていたから

2 授業で「竜巻からの身の守り方」を学んでいたから

3 学校に貼っているポスターで知っていたから

4 親や近所の人から教わって知っていたから

5 自分で本を読んだり家でテレビを見たりして知っていたから

6 その他（ ）

**問10 竜巻が来る時に、実際にあなたは何をしましたか。あてはまるものすべてに○をしてみてください。**

1 特に何もしなかった

2 竜巻を見ていた

3 木の下の下に隠れた

4 そのまま建物の中にいた

5 建物の中に避難した

6 窓から離れた

7 机の下などに覆い物を手をつかして身を固定した

8 手や頭や体を守った

9 電話やLine（ライン）などで人に知らせた

10 そのほか（ ）

11 竜巻が発生したことを知らなかった

質問はこれで終わります。最後は〇のどのつけられが、確認してください。

- 59 -

質問項目を作成する際には、これまで竜巻の被害を直接受けた児童生徒への質問紙調査等の先行研究や実践事例がなかったことから、本研究では、筆者らが行った越谷市教育委員会と調査対象校の教員への聞き取り調査をもとに、の質問項目を作成した。

また、小学校の中学年は漢字の読み取りが難しいことに配慮し、質問紙は小学校バージョン（漢字にはふりがなが付いている）と、中学校バージョン（ふりがななし）の2バージョンを作成したが、小学校、中学校ともに同一の質問項目とした。

### 3. 4. 5 回答者属性

質問紙調査の回答内訳は、北陽中学校が 15.5% (n=213)、桜井南小学校が 31.1% (n=436)、大袋小学校が 14.3% (n=197)、大袋東小学校が 18.0% (n=248)、大袋中学校が 20.5% (n=282) であった。また、回答者の性別 (n=1,376) は、男性が 51.8%、女性が 48.2% であった。

次に学年別の回答数は、小学校 3 年生が 13.7%、4 年生が 16.9%、5 年生が 16.9%、6 年生が 16.4% であった。中学校 1 年生が 10.6%、2 年生が 13.9%、3 年生が 11.5% であった。学年ごとに性別に有意な差は見られなかった ( $\chi^2(6)=8.8, n.s.$ )。

なお、質問紙の回答総数は 1,767 名（回答率 95%）であったが、調査結果から、竜巻発生時に越谷市外にいた児童生徒 391 名を除外した 1,376 名（有効回答率 74%）を本研究の分析対象とした。

### 3. 4. 6 調査結果の分析

#### 3. 4. 6. 1 竜巻発生時にどこにいたのか(問 2)

埼玉県越谷市で竜巻が発生・通過したと推定される 9 月 2 日 14 時ごろ、児童生徒がどこにいたのかの質問への回答結果は、「家の中にいた（屋内）」が 61.3% と割合が最も高く、「学校にいた（屋内）」が 19.1%、「学校や家の外にいた（屋外）」が 17.5%、「学校にいた（屋外）」が 2.0% であった。

当日は、越谷市内の小中学校では午前中に始業式が行われており、竜巻が発生・通過している時間には、既に下校している児童生徒が多く、帰宅した児童生徒の多くは自宅などの屋内で竜巻を経験していた。

### 3. 4. 6. 2 竜巻発生当日の気象情報の取得・前兆現象の認知(問 4)

竜巻が発生した当日に、児童生徒が気象情報を取得していたか、竜巻の前兆現象を認知していたかを把握するため、「竜巻が発生した日に以下に書いてあることについて、見たり知ったりしていましたか、あてはまるものすべてに○をつけてください」の質問に対して、10項目（その他含む）の選択肢を提示して回答を求めた。

回答結果は、気象情報の取得（項目1～4）は、「1.当日朝の天気予報などで竜巻などの激しい突風の恐れがあると聞いていた」が21.8%、「4.午後2時11分に竜巻注意情報が発表された」が19.7%、「3.午後1時50分に越谷市で大雨注意報が発表された」が15.4%、「2.午前9時26分に埼玉県全域で雷注意報が発表された」が9.7%であった。

天気予報の利用状況については、気象庁が実施した「天気予報に関する満足度調査」の調査結果<sup>93)</sup>では、一般成人（n=1,587）のうち58.0%が「今日・明日・明後日の天気予報をよく利用する」というデータがある。本調査では、竜巻発生当時の天気予報の利用状況は21.8%となっており、全体の4分の1程度の児童生徒のみ、朝の天気予報を利用していなかった。

次に、竜巻の前兆現象の認知（項目5～9）を見ると、「6.真っ黒い雲が近づき、周囲が急に暗くなった」が78.1%、「7.雷の音が聞こえたり、雷の光が見えたりした」が68.9%、「9.大粒の雨が降り出した」が65.4%、「5.発達した積乱雲（入道雲）があった」が53.8%、「8.ひやっとした冷たい風が吹き出し

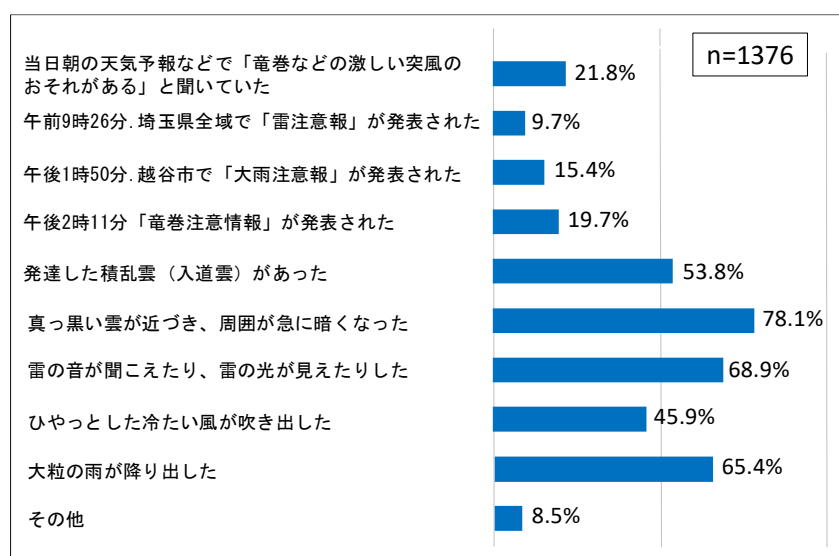


図3-2 竜巻発生当日の気象情報の取得・前兆現象の認知

た」が 45.9%,「10.その他」が 8.5%であった。回答結果から、約半数の児童生徒が、竜巻が発生する可能性がある前兆現象を、当日、竜巻が接近する前に見ていたことがわかった（図 3-2）。

### 3. 4. 6. 3 竜巻の発生可能性を考えていたか（問 5）

竜巻発生前に、児童生徒が竜巻の発生可能性を考えていたか、考えていなかったかを把握するため、「あなたは、本当に竜巻が発生すると思いましたか。あてはまるもの 1 つに○をつけてください」の質問に対して、4 項目の選択肢を提示して回答を求めた。

回答結果は、「竜巻が発生することはほとんどないと思った」が 41.2%,「竜巻が発生することはまずないと思った」が 31.5%,「竜巻が発生する可能性が高いと思った」が 18.3%,「竜巻が発生すると思った」が 7.8%,「無回答」が 1.2%であった。

竜巻が発生することは「ほとんどない・まずない」の回答をあわせると、約 7 割の児童生徒が竜巻発生の可能性はないと考えていた（図 3-3）。

また、前項の竜巻発生当日の気象情報の取得・前兆現象の認知と竜巻の発生可能性についてクロス集計した。その結果、朝の天気予報を見ていた（51.7%）、雷注意報の発表を知っていた（45.9%）、竜巻注意情報の発表を知っていた（45.0%）、大雨注意報の発表を知っていた（44.3%）と回答した児童生徒は、当日は竜巻発生の可能性が高いと考えていたことがわかった。

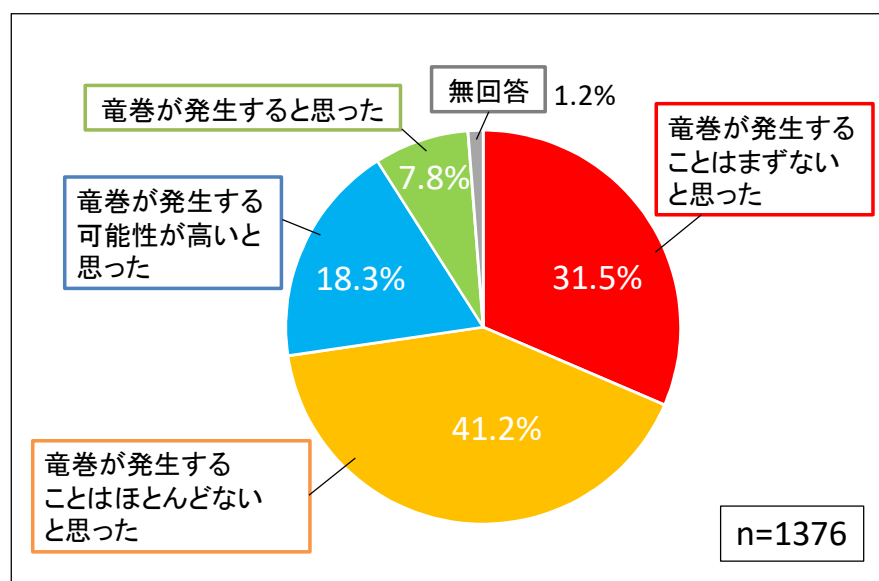


図 3-3 竜巻の発生可能性

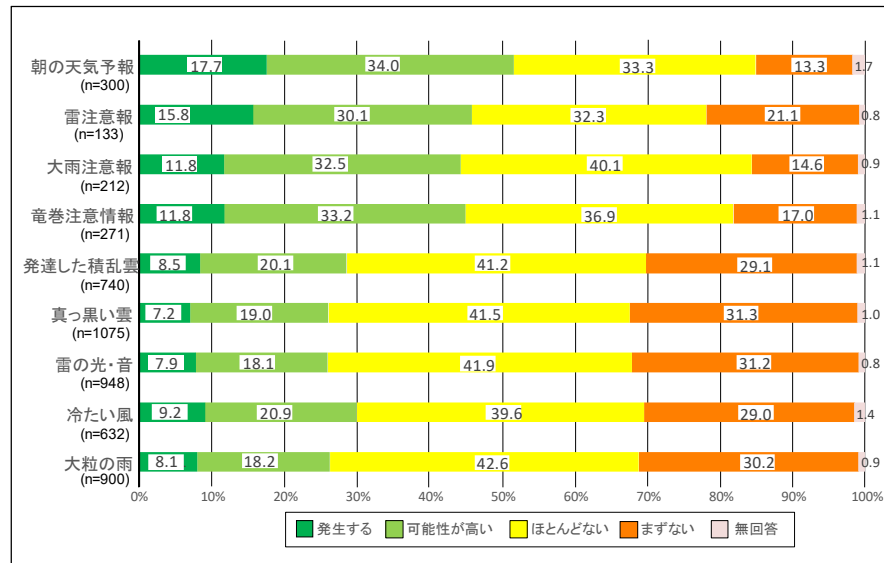


図3-4 気象情報・前兆現象の事前認知と竜巻の発生可能性

一方で、竜巻の前兆現象（気象現象）を認知していても、竜巻が発生する可能性に関連付けて考えていた児童生徒は、相対的に少なかった（図 3-4）。

#### 3. 4. 6. 4 竜巻発生への自発的対応，自発的対応の契機（問 8）

竜巻発生時に、児童生徒が自発的に竜巻への対応行動をしていたかを把握するため、「竜巻が来る時、あなたは身を守るために何をすればよいかわかりましたか。あてはまるもの 1 つに○をつけてください」と回答を求めた。

回答結果は、「何をすればよいかわからなかった」が 54.7%，「何をすればよいかわかった」が 44.3%，「無回答」が 1.0%であった。この結果から、半

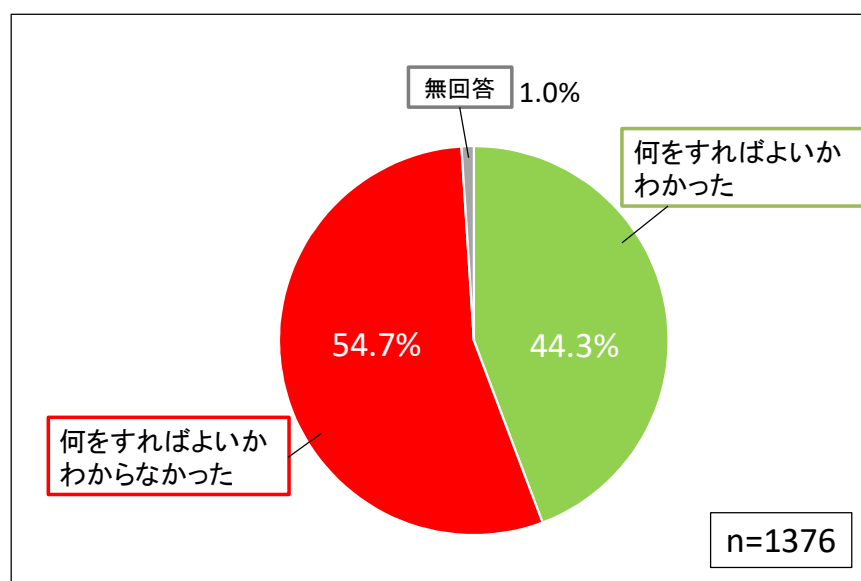


図3-5 竜巻発生への自発的対応，自発的対応の契機

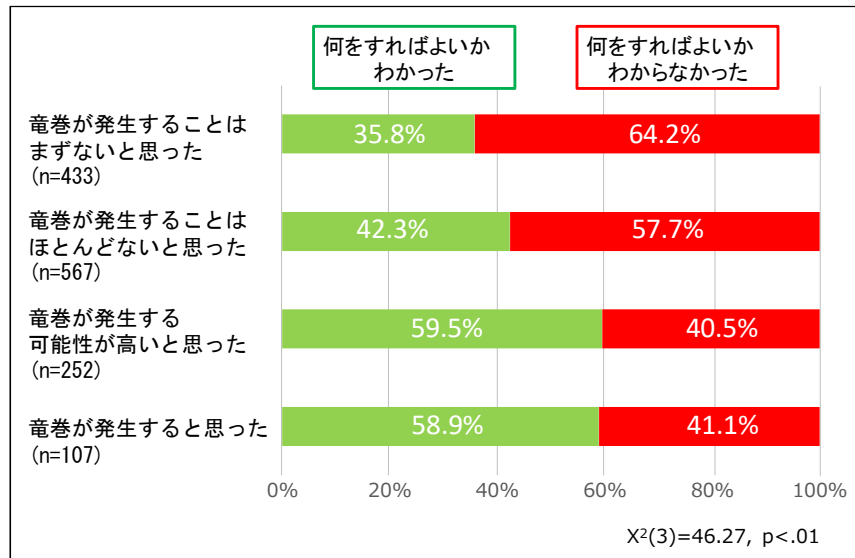


図3-6 竜巻の発生可能性と自発的対応

数以上の児童生徒が、竜巻に対してどのように行動すればよいかを知らなかった（図 3-5）。

また、前項の竜巻の発生可能性との対応行動の理解についてクロス集計した。その結果、竜巻が発生する・発生可能性が高いと思っている児童生徒でも、約 4 割が「何をすればよいかわからなかった」と回答した。さらに、竜巻発生の可能性はまずないと回答した児童の 64.2%は、何をすればよいかわからなかったと回答した。これらのことから、竜巻被災地域の児童生徒は、竜巻への危機意識、リスク認知が適切な対応行動に結び付いていないことがわかった。竜巻の発生可能性の認知と自発的対応の関係は、統計的に有意な差が見られた（ $\chi^2(3)=46.3, p<.01$ ）（図 3-6）。

#### 3. 4. 6. 5 竜巻から身を守るために何をすればよいか（問 9）

質問 8 で、「何をすればよいかわかった」と回答した児童生徒（n=609）に対して、「なぜあなたは、身を守るために何をすればよいかわかったのですか。あてはまるものすべてに○をすけてください」と回答を求めた。

回答結果は、「親や近所の人から教えてもらっていたから」が 41.2%、「自分で本を読んだり家でテレビを見たりして知っていたから」が 40.4%、「緊急地震速報の避難訓練をしていたから」が 24.6%、「授業で竜巻からの身の守り方を習っていたから」が 3.1%、「学校に貼っているポスターで知っていたから」が 1.0%、「その他」が 14.1%であった（図 3-7）。

学校現場で、教育という機会を使って系統的に学習したと回答した児童生

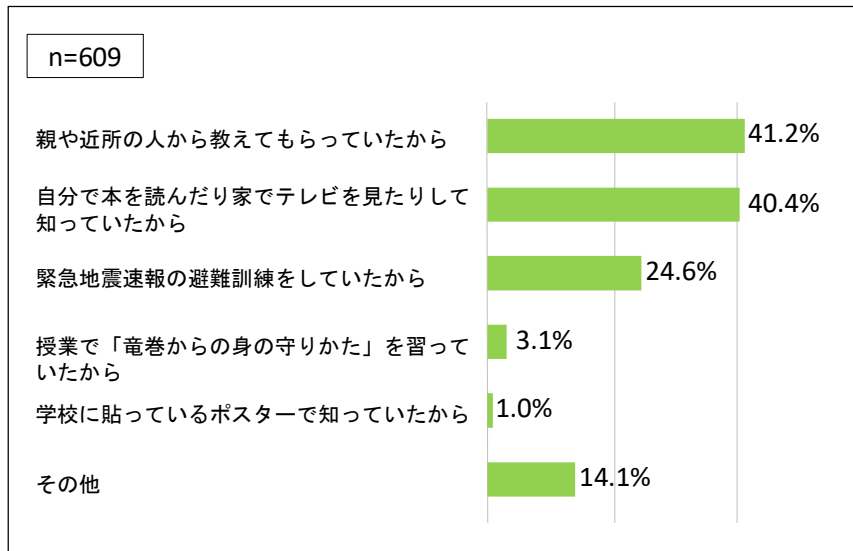


図3-7 竜巻に関する知識の習得

徒はわずかであった。クラス単位で学習を行っていただければもっと割合は高くなるため、竜巻に関しての学習と、定期的に行われている緊急地震速報を利用した避難訓練の指導などと勘違いしたことが考えられる。

また、何をすればよいかわかったと回答した児童生徒は、近親者や近所の人から知識を教授されていることや、自分の興味・関心で知識を習得していたことがわかった。

#### 3. 4. 6. 6 竜巻発生を認知した時間と契機(問 6)

児童生徒が、竜巻の発生を認知した時間を把握するため、「あなたは竜巻が発生したことをいつ知りましたか。あてはまるもの 1 つに○をつけてください」と回答を求めた。

回答結果は、「竜巻が発生した直後の午後 2 時ごろ」が 53.7%、「竜巻が越谷市を通過しているとき」が 45.3%、「無回答」が 1.0%であった。

#### 3. 4. 6. 7 竜巻の発生をどのように知ったか(問 7)

竜巻の発生を認知した契機を把握するため、「あなたは竜巻の発生を最初にどうやって知りましたか。あてはまるもの 1 つに○をつけてください」と回答を求めた。

回答結果は、「実際に見た」が 75.7%、「竜巻直後の TV 中継」が 7.3%、「その他」が 5.4%、「電話・LINE」が 3.5%、「学校の先生」が 2.3%、「竜巻注意情報テロップ」が 2.2%、「インターネット」が 0.4%、「校内放送」が 0.1%、

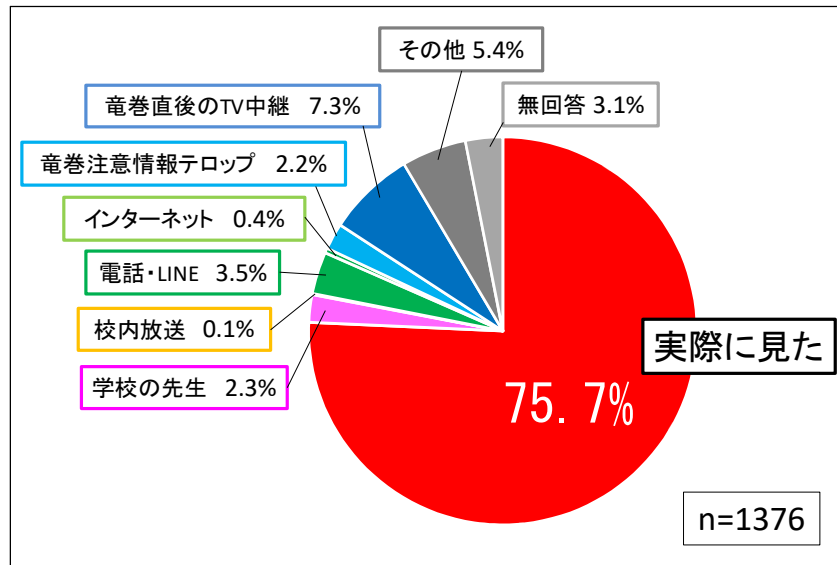


図3-8 竜巻の発生を認知した契機

「無回答」が3.1%であった（図3-8）。

竜巻発生を認知した時間と契機との間には、統計的に意味のある差は見られず（ $\chi^2(7)=3.4, n.s.$ ），実際に竜巻を見るまでは竜巻発生を知ることがなかった児童生徒が8割弱であったという回答結果であった。

### 3. 4. 6. 8 竜巻発生時の具体的な対応行動（問10）

児童生徒が、竜巻発生時に具体的にとった対応を把握するため、「竜巻が来る時に、実際にあなたは何をしましたか。あてはまるものすべてに○をつけてください」と回答を求めた。

回答結果は、「窓から離れた」が44.0%、「特に何もしなかった」が34.2%、

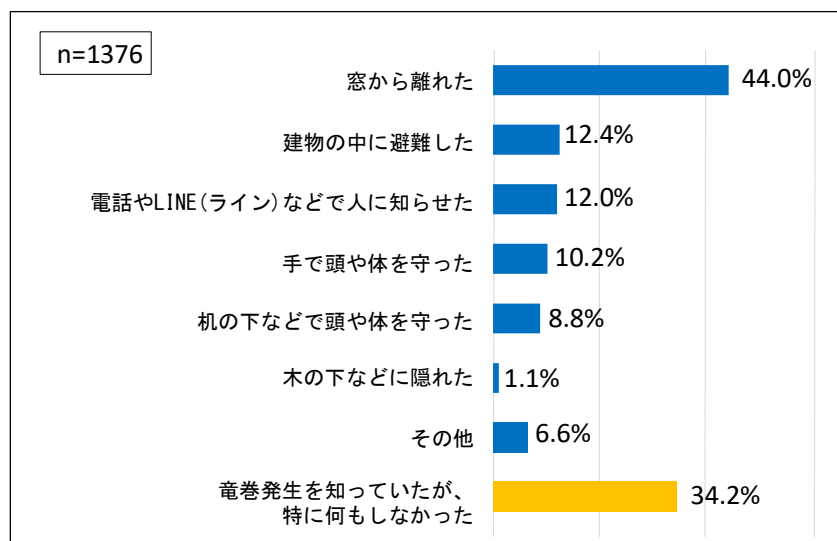


図3-9 竜巻発生時の具体的な対応行動



「建物の中に避難した」が 12.4%、「電話や LINE（ライン）などで人に知らせた」が 12.0%、「手で頭や体を守った」が 10.2%、「机の下などで頭や体を守った」が 8.8%、「木の下などに隠れた」が 1.1%、「その他のことをした」が 6.6%であった（図 3-9）。

竜巻発生を知っていたが、何もしなかった（できなかった）児童生徒が、全体の 3 割以上に及んでいることから、竜巻自体の認知が竜巻から身を守る対応行動に結びついていないと考えられる。

この結果をもとに、竜巻発生時に屋内にいた（n=1,107）、屋外にいた（n=269）のクロス集計をしたところ、3 項目について屋内か屋外かで大きな差が見られた（図 3-10）。

詳細にみると、窓から離れたについては、「屋内」が 49.6%、「屋外」が 20.8%であり、屋内にいた児童生徒の約半数は、窓から離れるという具体的な行動を起こしていた。また、建物の中に避難したかについては、「屋内」が 0%、「屋外」が 63.6%であり、屋外にいた児童生徒の約 6 割が建物の中に避難をするという具体的な行動を起こしていたことがわかった。

一方で、竜巻発生を知っていたが、特に何もしなかった児童生徒は、「屋内」が 38.3%、「屋外」が 17.5%であり、屋内にいればそれ以上の対応をとらなかった児童生徒が約 4 割であった。また、屋外にいて何も行動をとらなかった児童生徒が約 2 割を占めており、竜巻の進路によっては大きな被害が発生した可能性が推測される危険な状態であったと考えられる。

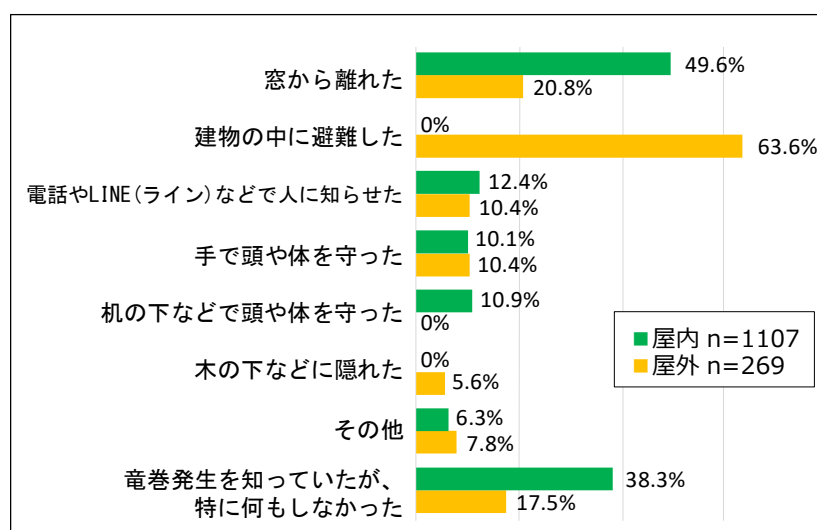


図3-10 屋内・屋外の具体的な対応行動

### 3.4.7 調査結果の考察

本研究で行った質問紙調査の結果から、竜巻に被災した地域の児童生徒は、竜巻が発生しやすい気象現象（前兆現象）や竜巻がもたらす被害・影響等についての理解が不足していた。また、竜巻発生を正しく認知した後、適切な判断をして、迅速に行動する対処方法等の知識や危機意識も不足していることが明らかになった。

これらの調査結果から、竜巻災害に対して、主体的に行動するために必要な行動のパッケージ化が欠けていることも課題として捉えるべきであり、竜巻災害に備えるためのソフト対策として、竜巻防災教育の充実が課題である。

## 3.5 竜巻防災教育プログラムの試作

### 3.5.1 プログラムの概要

竜巻被災地域の児童生徒を対象とした質問紙調査で明らかにした竜巻防災教育の課題を踏まえて、竜巻に関する正しい知識とスキルの習得と、適切に対応行動できる訓練を一体化した、実践的な防災教育プログラムの提案が急務であると考えた。

このため、質問紙調査の対象地域となった埼玉県越谷市内の小中学校でプログラムの開発を行うことが望ましいと考えたが、「児童生徒の心情や竜巻に対するストレスがある（カウンセリングを実際に受けている児童生徒もいた）」との懸念に配慮し、同じ埼玉県内で同年9月16日に相対的に小規模の竜巻に襲われた熊谷市内（文教施設は被害なし）の久下小学校の協力を得て、竜巻防災教育プログラム（プロトタイプ版）を開発した。

プロトタイプ版の竜巻防災教育プログラムは、先行研究等で具体的な事例がないため、竜巻被災地域となった現場教員の意見も取り入れ、事前学習として2時間（45分×2コマ）の学習、竜巻対応行動訓練（休み時間）と事後学習の1時間（45分×1コマ）の3時限扱いの3ステップ構成とした（図3-11）。

なお、本研究のプログラム開発では、第2章の先行研究で開発した地震防災教育プログラムの開発手法と検証方法を踏襲して研究を進めた。

竜巻防災教育プログラム(指導案)

1 題材名  
竜巻から自分の命を守る

2 ねらい  
【学級活動(2) 日常生活や学習への適応及び健康安全 / カ 心身ともに健康で安全な生活態度の育成】  
竜巻発生時に学校内外での様々な場所ですでに想定される危険を考え、自分の身を守るためにはどのような行動をとればよいのか自分で考え、判断し、自分の身は自分で守れるようにする。

3 評価  
(1) 竜巻が発生しやすい気象現象を知り、竜巻がもたらす様々な危険を理解することができる。  
(2) 竜巻発生時に、自分の命を守るためにはどのような行動をとればよいのか、自分で決めることができる。

4 指導計画  
(1) 事前指導① 竜巻学習会 (1時間)  
(2) 事前指導② 学級活動 (2時間)  
(3) 竜巻対応行動訓練・事後指導 (実習休み+1時間)

5 事前の指導と児童の活動

期日	活動の場	活動内容	指導上の留意点	目指す児童の姿と評価
3月10日	体育館	「竜巻学習会」 ①竜巻とは何か(竜巻の特徴) ・竜巻自体の特徴 ・竜巻によってもたらされる被害・影響の特徴 ②竜巻に気づく(情報収集) ・天気予報を見ることが ・積乱雲、雷鳴、雷光、急な竜巻の嵐などの予兆に気づく	・(高学年)理科の学習と関連付けて、科学的に理解させる。 【5年理科:天気の移り変わり】 ・(低・中学年)日常生活と関連付けて理解を図る。 ・天気予報を見ることが大切を分らせる。 ・身の安全を守る方法を考える ・天気の変化に敏感に対応できるようにする。	・竜巻の恐ろしさや被害の現実を知り、気象現象から竜巻発生が理解できる。 ・竜巻とつむじ風の違い ・竜巻の恐ろしさ ・竜巻に気づく ・身の安全を守る方法を考える ・天気予報の見方や慣れ方 ・前兆現象に注意する など

6 評価の観点と本実践における評価規準

集団活動や生活への関心・意欲・態度	集団の一員としての思考・判断・実践	集団活動についての知識・理解
竜巻を含めた防災に対する理解を深め、家族とともに安全に生活しようとしている。竜巻等に関する情報入手し、事前に身の安全を図ろうとしている。	校外や建物内の状況により、身を守る手段を考え、自ら判断し、危険回避のための避難行動を実践することができる。	竜巻発生時のメカニズムや竜巻の特徴を知り、自他共に竜巻の危険から身を守る方法を理解している。

7 本時の学習  
(1) ねらい  
竜巻発生時に、学校内外での様々な場所ですでに想定される危険を考え、自分の身を守るためにはどのような行動をとればよいのか自分で考え、判断し、自分の身は自分で守れるようにする。  
(2) 展開

学習活動	学習内容	予想される児童の反応	○指導上の留意点	立評価	時間
1 地震が発生したときの危険や避るべき行動を確認する。		○自分の体の中で頭部を第一に守らなければならないことを確認。 ・机の下にもぐり、 ・倒壊物、落下物から頭を守る。			3
2 本時の課題を知る。		竜巻から自分の身を守る方法を考えよう			1
3 竜巻が発生した場合に予想される危険について考える。	・飛来物や倒壊物の危険。	○地震発生時を想起させ、合わせて地震であることを示唆する。 ・建物に倒れる。			4

4 竜巻から身を守るにはどのように行動したらよいのか話し合う。  
○3つの場合を1つずつ2面で分組し、無事に話し合う。

第1行動(発生)  
建物に避難  
机・フック  
カーテン  
第2行動(動揺)  
頭部や体の保護  
第3行動(通過後)  
安否確認  
被害確認  
へん急手当て  
通報・連絡  
(中・高学年)

○竜巻の行方を観ているのではなく、追える危険にどのように対応したらよいのかを具体的に考えさせる。  
○地震発生時と同様に、「落ちてこよう」「倒れてこよう」に加え、「飛んでこよう」「落ちてこよう」「落ちてこよう」を、移動できない場合はその場で身を固める行動をとることが大切であると理解させる。  
・頭、体を守る。  
・机の下にもぐり、頭と首を守る。  
・窓、ドアなどから離れる。  
・頑丈な建物に入る。  
・頭部を守りながら小さく伏せる。  
・むやみに外出しない。  
・戸戸、シャッターを閉める。  
・近くの大人に助けを求める。  
○子どもの反応に応じて、いろいろな場面での竜巻から身を守るにはどのようにしたらよいのかを考えさせる。  
・第2行動や第3行動については、時間に応じて話し合わせる。  
○他班の発表を聴き、自分の意見を修正させる。  
○地震発生時との類似点に気づかせる。

5 班ごとに発表する。					10
6 資料「竜巻からの身の守り方」(気象台)を提示し、本時の学習のまとめをする。					5
7 本時の学習で竜巻から身を守るために大切なことをワークシートに記入し、発表する。					10

8 事前の指導と児童の活動

期日	活動の場	活動内容	指導上の留意点	目指す児童の姿と評価
月18日	校舎内 実習休み ・校舎内 ・校庭	○竜巻対応行動訓練 ・緊急放送により竜巻発生を認知し、適切な対応行動をとらせる。 「訓練、訓練、学校の近くで竜巻が発生し学校に近づいています。児童は直ちに活動をやめて安全な場所へ避難して下さい。」 「竜巻は通過しました。安全を確認しながら教室へ入りなさい。」 ・教員は児童の対応行動を観察 ・訓練後、速やかに教室へ誘導	・竜巻発生時のメカニズムや竜巻の特徴を知り、自他共に竜巻の危険から身を守る方法を理解している。	・竜巻発生時に、あわてずに、自分の判断により、適切な対応行動ができる。 ・竜巻発生時にその場にふさわしい身を守る行動ができる。 ・机の下に身を隠す ・窓ガラスから離れる ・校庭で身を伏せる ・校舎内に逃げ込む ・カーテンを開ける ・飛散物落下物から身を守る ・その場に応じた、適切な対応行動が理解できる。
学級活動	教室	「事後指導」 ・各クラスで事後指導を行う。 ・ふり返りシートの記入。	・竜巻に対する適切な対応行動がとれたか気づかせる。	・地震と同様に、竜巻に対する適切な対応行動ができる。 ・学校外での対応も、あわせて理解できる。

図3-11 竜巻防災教育プログラム・実践計画(久下小学校)

### 3. 5. 2 対象校におけるプログラムの実践

2014年3月10日、対象校の熊谷市立久下小学校において、全児童(n=285)を対象とした事前学習(45分×2コマ)を実践した。

事前学習①(45分×1コマ)は、児童が竜巻の発生しやすい気象現象や前兆現象を知り、竜巻がもたらす様々な危険を理解させることを学習の評価ポイントに設定した。本学習を通じて、竜巻の知識が備わったことにより、身の安全を守る方法の理解を促進させる狙いもある。

この学習では、教員自体も竜巻に関する知識が不足していることから、当時熊谷地方気象台に所属していた筆者が授業を担当した。事前学習①では、竜巻自体の特徴や竜巻がもたらす被害・影響の特徴や、竜巻から身を守るために必要な天気予報などの気象情報の利用等を学ぶための教材(スライド)を作成した。作成したスライドには、竜巻の写真や動画などの視覚的な教材を効果的に活用し、全学年を対象とした学習に対応できるよう、教員の意見も取り入れ工夫を凝らした(図3-12)。

次に、事前学習②(45分×1コマ)は、竜巻発生時に、学校内外での様々な場所で予想される危険を考え、自分の身を守るためにはどのような行動をとればよいかを学習した。自分で考え、自分で判断し、自分の身は自分で守

### 竜巻の特徴

- ろうと状の雲になっている
- 物やごみが巻き上げられ飛んでいる
- 土煙が近づいてくる（動いている）
- 「ゴーツ」という音をする
- 耳に異常を感じる（痛い）

### 竜巻の被害

- いろいろな物を飛ばす
- 物が飛んできて窓や壁を壊す
- 建物や電柱などが倒れる
- 車がひっくり返ったりする
- ☆ 人間も飛ばされる？

### 竜巻に気づくために

真つ黒い雲が近づいてきた

雷が聞こえてきた

急につめたい風が吹いてきた

### 竜巻はこんな雲の下にできます

図3-12 事前学習用スライド(※一部抜粋)

たつまき しぶん み まも

**竜巻から自分の身を守ろう！**

ステップ1 竜巻\_事前学習②

ねん ぐみ ばん なまえ

年 組 番 名前 ( )

**1. どうすれば自分の身を守ることができますか。考えてみましょう。**

きょうしつ 教室		<p><b>回答例 窓から離れて、頭や体を守る。</b></p> <p>学習のポイント1 窓や壁を破って外から物が飛んできたときに起こる危険をイメージする。</p> <p>学習のポイント2 身の守り方は多様であり、教室・学校の特性にあった具体的な行動についても考える。</p>
たいいくかん 体育館		<p><b>回答例 飛んでくる・落ちてくる物から、頭や体を守る。</b></p> <p>学習のポイント1 体育館では窓やカーテンを閉める時間的余裕がないため、外から物が飛んできたときに起こる危険が大きいのをイメージする。</p> <p>学習のポイント2 体育館の構造、竜巻発生までの時間を考えた具体的な退避行動についても考える。</p>
つうがくろ 通学路		<p><b>回答例 飛んでくる・倒れてくる物から、頭や体を守る。</b></p> <p>学習のポイント1 屋外にいます。飛散物や倒壊物によって起こる危険が非常に高くなることをイメージする。</p> <p>学習のポイント2 通学路上にあるたくさんの危険を考え、それぞれの危険から身を守るための具体的な退避行動についても考える。</p>

**2. 自分の身を守るためには、どのようなことに注意すればよいですか。**

<p>たつまき はっせい ひ</p> <p>竜巻が発生しやすい日かどうか</p> <p>し</p> <p>を知るには、どうしたらよい？</p>	<p><b>回答例 朝の天気予報を見る。</b></p> <p>指導のポイント1 朝の天気予報を見ることにより、一日の気象の変化を知って行動できる習慣を身に付けさせましょう。</p> <p>指導のポイント2 竜注意報、竜巻注意情報が発達されている時には、竜巻の発生に注意する必要があることもあわせて指導してください。</p> <p>例: 1)「雲を伴う」(大気の状態が不安定)「竜巻などの激しい突風」</p>
<p>たつまき はっせい ひ</p> <p>竜巻が発生しやすい日には、</p> <p>き</p> <p>どのようなことに気をつけばよい</p> <p>ですか？</p>	<p><b>回答例 上空や周囲の様子に注意する。</b></p> <p>指導のポイント1 竜巻を発生させる積乱雲が近づく兆しを見逃さないよう、現れる気象現象(予兆現象)の特徴をイメージさせましょう。</p> <p>指導のポイント2 竜巻が発生して近づいてきたときの兆しについても、あわせて指導してください。</p> <p>例: 1) 真・黒い雲が近づき、周囲が急に暗くなる／雷鳴が聞こえたり、雷光が見えたりする／ヒヤッとしたり／強い風が吹き出す／大粒の雨や「ひょう」が降り出す</p> <p>2) 黒い雲の底がらうと閃光が下から／飛散物(物やごみ等)が落ちて飛んでいる／土煙が近づいてくる／「ゴーツ」というジェット機のような音がし、(気圧変化により)耳に異常を感じる。</p>
<p>たつまき き</p> <p>竜巻に気がついた後、してはい</p> <p>なに</p> <p>けないことは何か？</p>	<p><b>回答例 (何もしないで) 竜巻をずっと見ている。</b></p> <p>指導のポイント1 竜巻の進路が急に変わって向かってきたときの危険をイメージさせましょう。</p> <p>指導のポイント2 竜巻に気がついたときには、慌てないで行動するよう、あわせて指導してください。</p> <p>例: 1) 窓を開けたり、屋外に出て竜巻を見ない、2) 動画や写真をとらない</p>

図3-13 ワークシート(教員用)

れるようにすることを学習の評価ポイントに設定した。各クラスに分かれ、教員による学習形態とした。現場教員と協働で作成したワークシート「竜巻から自分の身を守ろう！」（図 3-13）を用いて、全学年で学習した事前学習①の学びが、対応行動を考えるうえで適切に反映できるかも評価ポイントの一つとした。

2014年3月19日、事前学習①、②で学んだ竜巻に関する正しい知識に基づいて、竜巻から身を守る対応行動を実践する竜巻対応行動訓練を行った。この訓練は、竜巻の発生・接近を校内放送により児童へ知らせ、放送を認知した児童は、自分の判断で安全な場所へ移動し、自分の身を守る行動をとるための訓練である。

この訓練の後には、訓練時の自分のとった行動を各クラスで振り返りながら、竜巻発生時に正しい対応行動ができたかを自己評価し、さらに、対応行動の理解を深めるための事後学習を行った。

これらの実践から、竜巻に関する知識を習得し、自分の判断で適切な対応行動ができたかを、プログラムの評価ポイントとした（写真 3-2）。

なお対象校では、竜巻対応行動訓練以前から、児童が自主的に考え行動する力を養うことを目的とした「緊急地震速報を利用した避難訓練」を定期的（月1回程度）に実施しており、訓練開始時間を告知しないで行う訓練（抜き打ち訓練）も採用していた。



写真3-2 竜巻対応行動訓練時の行動

「緊急地震速報」を利用したショート訓練				「緊急地震速報」を利用したショート訓練			
6 年 組 ( ) 名前 ( )				5 年 組 ( ) 名前 ( )			
△訓練での自分の行動を振り返り、地震発生時に正しい行動ができたのか考えてみよう！				△訓練での自分の行動を振り返り、地震発生時に正しい行動ができたのか考えてみよう！			
月/日	いつ	場所	どのように行動したのか	月/日	いつ	場所	どのように行動したのか
7/9	1時間目 休み	6-1 教室	放送がなつて、すばやく つくえにかくおちることができた。	7/9	1時間目 休み	教室	すばやくつくえの下に もぐった。
9/17	5時間目 終り	体育館	体育館のすみにかく ちまつた。(すばやくできた)	9/17	5時間目	体育館	かべの方へ行つて 頭を守った。
11/28	昼休み	フミコ ホール	かべのさんには すばやく行けた。 (ちまつた)	10/24	5時間目	教室	すばやくつくえの下に もぐった。
12/17	昼休み	6-1 教室	すばやく机の下に かくれた。	11/28	昼休み	校庭	真ん中に集まって 頭を守った。
3/7	2時間目 休み	体育館	窓からはなれ、かべの方 とても厚い所でしゃべった。	12/17	昼休み	トイレ	上に近い所へ行つて 頭を守った。
3/11	朝の活動	6-1 教室	放送よく聞いてから すばやく机の下にかくれた。	3/6	2時間目 休み	教室	おどろきはなれて つくえの下にいた。
3/17	昼休み	体育館	北のうしろから近かったため、 おどろいちゃった。うしろの まどへ行く場所にはすばやく行った。	3/11	朝	教室	すばやくつくえの下に もぐった。
3/17	昼休み			3/17	昼休み	校庭	くつのはすばやく建物に寄りかか り、おどろいちゃった。うしろの まどへ行く場所にはすばやく行った。

図3-14 参考にしたワークシート(※児童の記入例)

抜き打ち訓練とは、「自主的に考え行動する」という力を大きく養うもので、対象校では、訓練による効果を実感している教員も多かった。そのため、竜巻対応行動訓練では、初回の訓練から児童の自主的に考え行動する力を養う効果を検証するため、抜き打ちの訓練として行った。

抜き打ち訓練では、児童が学校内のいろいろな場所に散らばった状況になる傾向が見られる。このため、児童は訓練によって各場所での対応状況を身に付けることができる。また、教員は児童に対して避難等の対応行動の指示を出さないため、特に支援を要する児童のみをサポートしながら、児童の行動観察に徹することができるといった利点もある。

対応行動訓練の評価としては、対象校は緊急地震速報訓練の際に事後学習ワークシート(図3-14)を作成し、児童の対応行動について評価していた。このため、竜巻対応行動訓練の評価として、学校独自に作成していたワークシートの考え方を参考にして、竜巻防災教育プログラムの効果を評価するための評価項目を検討した。

### 3.5.3 教育効果の検証

竜巻防災教育プログラムの実践によって、児童のどのような能力を高めたかを把握するために、児童への効果測定を行った。効果測定は本研究で作成した質問紙を児童に配布し、自己回答する方法で行った。



調査対象は対象校の全児童（n=285）とし、2回の回答が得られた272名を分析対象とした。

本研究のプログラムの評価は、ID理論の研究者であるロバート M.ガニエが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法に採用した。

効果測定に用いる質問紙は、竜巻現象・被害・対応についての知識の度合い（4項目）、実際の竜巻に対する対応行動の正しい理解の度合い（4項目）の全部で8問を設定した。

知識の度合いの4項目は、「①竜巻とはどのようなものか知っている」、「②竜巻でどのような被害が出るかを知っている」、「③竜巻に気づくためにはどうすればよいのか知っている」、「④竜巻が近づいてきたとき、どうすればよいのか知っている」の4項目について、「よく知っている、すこし知っている、どちらでもない、あまり知らない、知らない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

また、竜巻に対する対応行動の正しい理解の度合い（4項目）は、「⑤竜巻が近づいたときは、外で竜巻のようすを観察する」、「⑥竜巻が近づいてきたときは、どんな建物でもよいので、建物の中に入る」、「⑦竜巻が近づいてきたとき、建物の中ならば、どこにいてもよい」、「⑧竜巻が近づいてきたとき、建物の中の安全な場所なら、何もしなくてもよい」の4項目について、「そう思う、ややそう思う、どちらでもない、あまりそう思わない、そう思わない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

この4項目については、すべて不適切な対応のために「そう思わない」と回答することが望ましい質問といえる。これら8項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

自己評価の結果は、「①竜巻とはどのようなものか知っている」が実践前3.97から実践後4.90へ、「②竜巻でどのような被害が出るかを知っている」が実践前4.09から実践後4.93へ、「③竜巻に気づくためにはどうすればよいのか知っている」が実践前3.01から実践後4.83へ、「④竜巻が近づいてきたとき、どうすればよいのか知っている」が実践前3.47から実践後4.86へ、「⑤竜巻が近づいたときは、外で竜巻のようすを観察する」が実践前4.33から実践後4.92へ、「⑥竜巻が近づいてきたときは、どんな建物でもよいので、

建物の中に入る」が実践前 3.26 から実践後 4.11 へ、「⑦竜巻が近づいてきたとき、建物の中ならば、どこにいてもよい」が実践前 4.14 から実践後 4.69 へ、「⑧竜巻が近づいてきたとき、建物の中の安全な場所ならば、何もしなくてもよい」が実践前 4.15 から実践後 4.63 へ点数が変動した。

全 8 項目とも相対的に点数が高くなっており、学習目標の達成度が向上したと考えられる。また、対応のある t 検定を用いて分析した結果は、全項目が 1%水準で統計的に意味のある差が見られた（図 3-15）。

特に、項目③と項目④については、点数の向上が大きく教育効果の改善が見られた。竜巻の性質だけではなく、具体的な認知の手段・行動についても教育プログラムに入れたことが功を奏したと考えられる。また項目⑥は、避難の目安となる建物の構造が理解できずに、他の項目に比べ点数が低かった。

このことは、学習段階において、「どこでもよいから建物に入れ」と誤ったインストラクションを与える指導になってしまったことが考えられる。このため、建物の形状と避難の関係性について、わかりやすく指導する留意点を、学習指導案(教員用)に盛り込む改善点として整理した。

また、事前学習のワークシートにおける児童の振り返りでは、「今まで知らなかった竜巻のことがわかった」、「竜巻は危険だということがはじめてわかった」、「竜巻の時は、頑丈な建物の中に入ろうと思った」などの回答が見られ、初めて実践した竜巻防災教育プログラムの実践を通して、児童に大きな「気づき」が醸成されていることがわかった。

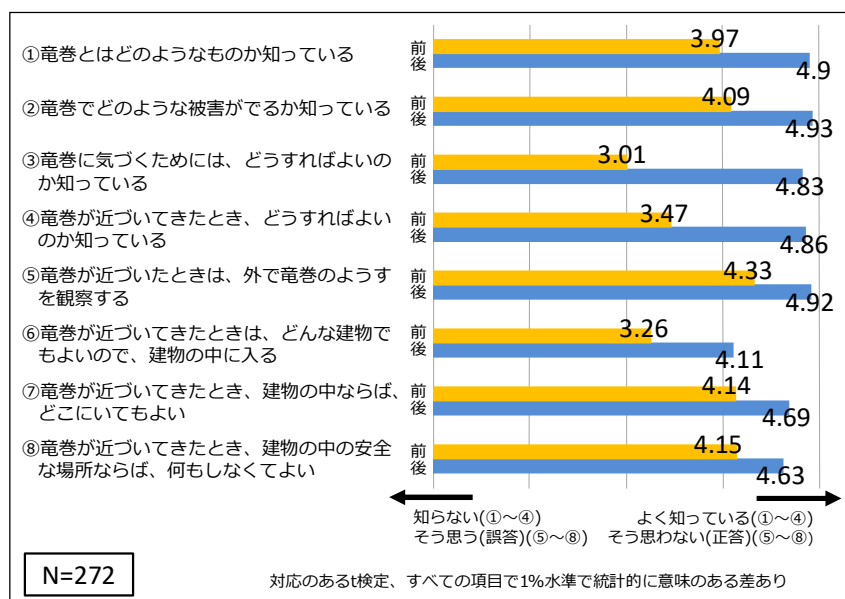


図3-15 効果測定によるプログラムの評価



さらに、対応行動訓練の振り返りでは、「カーテンを閉めて机の下の隠れた」、「机を倒し、壁にして身を守った」、「トイレに隠れた」、「教室から出て、壁のあるところで身を守った」、「校庭から校舎に入って、ガラスのない場所で頭を守った」などの回答が多く見られた。

このほか、「緊急地震速報訓練で学んだことが、竜巻にも活用できることがわかった」、「緊急地震速報のように自分の身を守ることがまず大切であることがわかった」、「緊急地震速報の訓練のように校庭で避難していたが、間違いであることに気づき、恥ずかしかった」など、地震防災教育プログラムの考え方が、竜巻防災教育プログラムでも援用していることがわかった。

### 3. 6 結論

本研究では、2013 年 9 月 2 日の埼玉県竜巻災害を事例として、竜巻によって人的被害を受けた児童生徒を対象に、竜巻に関する防災教育や避難訓練の浸透度と竜巻発生時の心理・行動状態を把握するための質問紙調査を行った。

調査結果から、調査対象となった児童生徒（ $n=1,376$ ）の 5 割以上が、竜巻が発生しやすい気象現象の理解不足により、竜巻発生時に自分の身を守るために何をすればよいかわからないことがわかった。また、竜巻の発生可能性とのクロス集計したところ、竜巻が発生する（発生可能性が高い）と思っていた約 7 割の児童生徒のうち、約 4 割が竜巻発生時に何をすればよいかわからなかったと回答した。

これらから、竜巻に対する危機意識やリスク認知が、適切な対応行動に結びついていないことが明らかになった。

さらに、竜巻発生時（接近時）にとった対応行動を見ると、自分の身を守ったと回答する児童生徒がいる一方で、竜巻発生を知っていたが何もしなかった（できなかった）児童生徒が全体の 3 割以上に及んでおり、竜巻自体の認知が竜巻から身を守る対応行動に結びついていないことも明らかになった。

これらの分析結果から、竜巻発生を認知した後、適切な判断をして、迅速に行動するまでの竜巻災害に対する「行動のパッケージ化」が欠けているため、学校現場において竜巻に関する効果的な防災教育・訓練の導入が喫緊の課題であると考ええる。

この調査結果を踏まえ、竜巻が発生しやすい気象現象（前兆現象）や竜巻がもたらす被害・影響等について正しい知識を習得し、自分の判断で退避行

動ができる対応力を習得するため、竜巻災害を対象としたプロトタイプ版の竜巻防災教育プログラムを開発した。このプログラムは、学校現場でのプログラムの実践と教育効果の検証を行い、プログラムの有効性を確認することができた。

ただし、本研究で開発したプログラムはプロトタイプ版であり、防災の専門家が介入した出前授業の形態によって実践したため、竜巻防災教育プログラムを一般化させる必要が課題として残った。今後の研究としては、指導歴に関係なく、どの教員でも自信を持って指導ができることや、どの教員が教えても児童生徒が理解できるような指導内容になり、教員らで改善策を話し合いながらプログラムを自校化することができる竜巻防災教育プログラムの開発と実証検証を行うことが必要であると。

## 第4章 竜巻防災教育プログラムの開発

### 4.1 先行研究の課題

第3章では、児童生徒の竜巻に関する防災教育や避難訓練の浸透度と竜巻発生時の心理・行動状態を把握するアンケート調査と、現場教員への聞き取り調査を行い、竜巻防災教育で学習すべき能力（コンピテンシー）と課題を明らかにした上で、竜巻に関する防災授業と避難訓練を実践するための竜巻防災教育プログラム（プロトタイプ版）を提案した。

この先行研究では、開発した竜巻防災教育プログラムの実践によって、教育効果が向上する一定の効果が見られたが、1) 気象の専門家をゲストティーチャーに招聘して行う防災授業のあとに、ワークシートを解かせる「イベント型」の学習形態である、2) 授業で使用する教材（スライド）は複製や他への転用等ができない、3) カリキュラム化するためのプログラム構成になっていない、の3項目が課題となった。このため、プロトタイプ版の竜巻防災教育プログラムを実用化するためには、先行研究の課題を解決し、更なる研究によってプログラムの精度向上という改善が必要であると論じた。

### 4.2 本研究の目的

本研究では、先行研究で開発したプロトタイプ版の竜巻防災教育プログラムをベースに、教育効果を向上させ、精度を高めたプログラムの開発が目的である。このため、防災の専門家が介入しなければならないイベント的な授業にならず、教員による学習と訓練によって、児童生徒の学習の習熟度によって必要とする時間が変化させられ、柔軟性のある判断力を身に付けられる学習を可能とする。また、学習前と学習後で学習評価ができる仕組みを備え、教える教員が自由にプログラムを修正できるよう、独自性と汎用性を持たせたプログラムを開発した。

本研究では、現場教員によるプログラムの実践によって、学習者である児童生徒への効果測定を行い、教育効果を検証・分析するとともに、実際に授業を行った教員の意見・要望等をプログラムに反映させ、プログラムを一般化させる改善を行った。竜巻防災教育プログラムの開発では、学習理論であるID理論<sup>52)</sup>のADDIE<sup>53)</sup>プロセスを用いて、プログラムの開発・評価・改善を行った。また、本研究の成果を踏まえて、プログラムの他地域への展開の可能性について考察した。

#### 4. 3 竜巻被災地域における防災教育の現状

##### 4. 3. 1 調査概要

筆者らは、2012 年から 3 年連続で竜巻被害が発生している栃木県において、竜巻被災校や竜巻被災地域の教育機関や現場教員に、竜巻防災教育の現状と課題、要望等を把握するための聞き取り調査を行った（表 4-1）。

具体的には、2012 年 5 月 6 日、竜巻の直撃により甚大な被害を受けた栃木県真岡市立西田井小学校（児童数 140 名・教職員 14 名）のほか、栃木県内で竜巻が発生した地域の教育委員会や学校を対象とし、竜巻被災時の対応状況、被災後の具体的な対応、竜巻に関する防災教育や避難訓練の実践状況や課題等について、筆者が面談と電話によって現場教員の生の声を聴取した。

##### 4. 3. 2 調査結果の分析

2012 年 5 月 6 日に栃木県で発生した竜巻の被害を受けた真岡小学校の教員への聞き取り調査では、「ガラスの飛散状況を見たら、子ども達がどこへ逃げても怪我ををすると思い、無事に避難させる手段が思い浮かばず、しばらく避難訓練ができなかった」、「竜巻の避難訓練はしていなかったもので、児童は適切な対応をするような素地がなかった」、「被災後、気象の変化に対応しなければならぬことを実感したものの、具体的にどのような指導を行ったらよいのか手探りで実践してきた」などの回答があった（写真 4-1）。

表 4-1 教育機関への聞き取り状況（栃木県）

教育機関	聞き取り		
	日時	聞き取り方法	対応者
栃木県教育委員会	2014年6月2日	面談	安全教育担当
益子町教育委員会	2014年6月16日	面談	担当課長他
矢板市教育委員会	2014年6月19日	面談	担当課長他
矢板市立矢板小学校	2014年6月19日	面談	学校長
矢板市立矢板中学校	2014年6月19日	面談	学校長
真岡市教育委員会	2014年6月20日	面談	担当課長他
真岡市立西田井小学校	2014年6月20日	面談	学校長他
塩谷地区小学校教育研究会	2014年7月28日	面談	安全教育担当教諭
宇都宮市教育委員会	2014年8月12日	面談	担当課長他
鹿沼市教育委員会	2014年9月2日	面談	担当課長他
鹿沼市立津田小学校	2014年9月3日	面談	学校長他
鹿沼市立北犬飼中学校	2014年9月3日	面談	学校長他
県立今市特別支援学校	2014年9月5日	面談	学校長他
栃木市立合戦場小学校	2014年9月9日	電話	安全教育担当教諭
栃木市教育委員会	2014年9月12日	電話	安全教育担当



写真4-1 真岡市立西田井小学校の竜巻による被害(西田井小学校提供)

次に、竜巻災害が発生した地域にある教育機関や学校への聞き取り調査の結果では、県教育委員会から示された竜巻対策の指針を踏まえて、学校独自の対策を盛り込んだ学校防災（危機管理）マニュアルの見直しや竜巻を想定した訓練が単発で行われていた。しかし、竜巻に関する知識や竜巻から身を守る対応行動を具体的に学ぶ授業は行われておらず、被災校と同じように、具体的にカリキュラム化している学校はなかった。

聞き取り調査を行った一部の学校では、学校独自に竜巻を想定した避難訓練を実践していたが、地震の避難訓練でも見られるような、予め訓練日時が告知され、教員の指示で防災頭巾を被ったり、決められた避難場所へ整列して移動するような、マニュアルに沿った教員主導型の訓練内容であった。

これらの教育現場への聞き取り調査から、竜巻は地震や台風、大雨などの自然現象に比べ、局所的で範囲も限定される現象であり、実際に竜巻に遭遇した教員もほとんどおらず、一般的な竜巻に関する知識や対応行動は知っているものの、その知識からの学習展開が考えにくいと悩む教員が多かった。

また、教授学習過程が成立する竜巻に関する防災教育をどのように実践すればよいのかわからない等、学校現場に防災教育を実践するための教材が不足していることも課題となっていた。

さらに、竜巻を想定した避難訓練を実施している学校の教員は、教員の指示により避難行動を行う教員主導型の訓練では実際に身を守ることは困難であると感じており、児童生徒が竜巻発生時に状況を認知して、自分の判断で行動する対応力を身に付ける防災教育の導入が課題であると考えていた。

栃木県内の教育機関を対象とした聞き取り調査の結果から、竜巻に対する教員の危機意識は高いものの、授業時間数が限られる中で、教員もどのように竜巻に関する防災教育を導入したらよいのか戸惑っている状況がわかった。また、学校現場の課題を解決するためには、実践的な竜巻防災教育プログラムの開発と学校現場への提供が必要であると結論付けた。

#### 4. 4 竜巻防災教育プログラムの開発・評価

##### 4. 4. 1 プログラムの構成

本研究で開発したプログラムは、第3章で開発したプロトタイプ版の竜巻防災教育プログラムをベースに、竜巻が発生しやすい気象現象（前兆現象）や竜巻がもたらす被害・影響等について正しい知識を習得した上で、竜巻発生を認知した際、竜巻から自分の身は自分で守るスキルと、自分の判断で行動できる対応力を身に付ける学習目標を設定した。

このプログラムは、ステップ1（事前学習1）「竜巻がなぜ怖いのかその正体を知ろう」、ステップ2（事前学習2）「竜巻から自分の身を守る方法を考えよう」、ステップ3（実践訓練・事後学習）「実際に身を守って自分の行動を振り返ろう」の3ステップの単元構成とした（図4-1）。

また、単元構成図、学習指導案、ワークシート、授業補助資料、対応行動

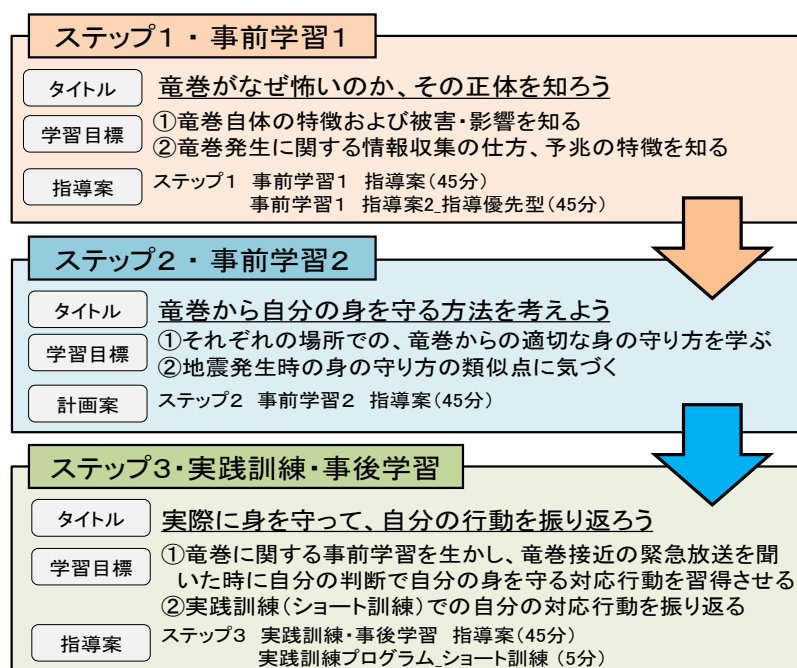


図4-1 竜巻防災教育プログラムの単元構成図

訓練プログラム、質問紙でプログラムを構成した。

ここでいう学習指導案、ワークシート、質問紙とは、第2章で述べた定義と同様な役割を果たす教材である。本研究の対応行動訓練プログラムは、竜巻発生時の校内放送を訓練開始のトリガーとした訓練方法の流れを示す計画書である。また、授業補助資料は、教員や児童生徒の多くが実際に竜巻を経験したことがないことから、竜巻の形状や被害状況等を視覚的にイメージさせることが効果的と考え、写真や図、動画などを用いた教材である。

プログラムを実践するための3ステップの概要は次のとおりである。

#### 4. 4. 1. 1 ステップ1（事前学習1）

ステップ1で行う事前学習1は、竜巻自体の特徴及び発生する被害・影響の基礎的な知識を習得し、竜巻発生に関する情報収集の仕方、竜巻が発生する気象現象（予兆現象）の特徴を理解することを学習目標とした。竜巻がもたらす様々な危険や被害を具体的にイメージさせ、竜巻の発生に気づくために必要な知識を習得させる学習内容とした。

学習指導案による授業の流れは、災害の一種として竜巻があることを知るための「導入」から入り、竜巻とは何か（竜巻を知る）を考え・学ぶ「展開1」、竜巻に気づくことができるか（情報の収集）を考え・学ぶ「展開2」、学習の最後「まとめ」では、ステップ1の学習を総括して、ステップ2の学習へつなげる構成とした。特別活動や総合学習の時間など、1時限（45分×1コマ）を使った授業を推奨し、使用する教材として、学習指導案（図4-2）、ワークシート（児童用・教員用）、授業補助資料を作成した。

学習指導案は、専門的な知見を踏まえて、教育効果を向上させるための学習のポイントを次のとおり記述した。

まず、「展開1」では、1)竜巻と発生源である積乱雲（入道雲）を視覚的にイメージさせる、2)竜巻が接近した時の特徴を知り、竜巻に気づくことの理解を深める、3)竜巻の移動するスピードはとても速く、竜巻は複数発生する場合もあることを理解させる、4)竜巻による被害の大きさや被害が広範囲に及ぶことを理解する、5)竜巻は様々な被害を引き起こすことを理解するための5項目とした。

また「展開2」では、1)竜巻の発生が予想される時には、天気予報の中で「竜巻などの激しい突風に注意」などのキーワードを使って注意を呼びかけ



<div> <div>ステップ1 竜巻がなぜ怖いのか、その正体を知ろう (45分)</div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>		<div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>	
<div> <div>■基礎データ</div> <div> <div>タイトル</div> <div>竜巻がなぜ怖いのか、その正体を知ろう</div> </div> <div> <div>ねらい</div> <div>1. 竜巻自体の特徴および被害・影響を知る</div> </div> <div> <div>(学習目標)</div> <div>2. 竜巻発生に関する情報収集の仕方、予兆の特徴を知る</div> </div> <div> <div>対象</div> <div>小学校5年生（指導上の留意点）の表現変更（中学校）により中学校でも応用可能）</div> </div> <div> <div>教科・イベント等</div> <div>竜巻の対応訓練（事前学習1）</div> </div> <div> <div>学習形態</div> <div>全員（授業）→個人（ワークシート）→全員（発表合わせ）→全員（授業）</div> </div> <div> <div>準備</div> <div>ワークシート「竜巻から自分の身を守ろう!」、授業補助資料1、学校における防災関係関係資料（栃木県教育委員会）、気象庁リーフレット（「竜巻から身を守ろう!」～自ら身を守るために～）、気象庁 DVD（「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう!」）、気象庁 HP、アンケート「竜巻アンケート」など</div> </div> </div>		<div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>	
<div> <div>■学習の流れ</div> </div>		<div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>	
<div> <div>1 導入 (7分)</div> <div> <div>学習活動の内容</div> <div>指導上の留意点</div> </div> </div>		<div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>	
<div> <div>2 展開1 (16分)</div> <div> <div>学習活動の内容</div> <div>指導上の留意点</div> </div> </div>		<div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>	
<div> <div>3 展開2 (16分)</div> <div> <div>学習活動の内容</div> <div>指導上の留意点</div> </div> </div>		<div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>	
<div> <div>4 まとめ (1分)</div> <div> <div>学習活動の内容</div> <div>指導上の留意点</div> </div> </div>		<div> <div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div> </div>	

図4-2 事前学習1・学習指導案

ていることを理解する、2)天気予報や気象情報を入手し、気象の変化を理解して行動する習慣を身に付けさせる、3)竜巻が発生する予兆（気象）現象を視覚的にイメージする、4)周り空を観察して（竜巻に気づくための）天気の変化を予測する能力を向上させるための4項目とした。

ステップ1で使用するワークシート「竜巻の正体を知ろう!」は、「1）竜巻はどんな姿をしていますか?」、「2）竜巻によってどんな被害が起きますか?」、「3）竜巻が発生しやすい天気を事前に知るにはどうしたらよいですか?」、「4）竜巻が発生しやすい天気にはどのようなことに気をつければよいですか?」の4項目について、児童生徒が自分の考えを記入できる形式を採用して作成した。また、教員用のワークシートは、指導に必要な教員の知識



竜巻の正体を知ろう！	
年 組 番 名前( )	
1. 竜巻はどんな姿をしていますか？	
	<p><b>（回答例）大きな積乱雲（入道雲）の下で発生する。はげしい空気のおうずまき。</b></p> <p>学習のポイント1 「竜巻」と発生源である「積乱雲（入道雲）」を視覚的にイメージする。（教材の動画や写真の活用）</p> <p>学習のポイント2 竜巻が接近した時の特徴を知り、竜巻に気づくことの理解を深める。</p> <p>学習のポイント3 竜巻の移動するスピードはとて速いため、走って逃げられない時があることを理解させる。</p> <p>学習ポイント1の補足： 1) うつと状の雲になっている（積乱雲から垂れ下がる）。2) 物やごみが巻き上げられ飛んでいる ※ つむじ風は、晴天の日によすまきように起きる強い風で竜巻ではない。デントなどを巻き上げる危険がある。</p> <p>学習ポイント2の補足： 1) 土塵が近づいてくる（動いてくる）。2) 「ゴーッ」という音がする。3) 耳鳴りがする（耳が痛。）</p> <p>学習ポイント3の補足： 1) 竜巻の平均速度は時速約36km（自動車くらい）。大きな竜巻は時速100km（特急電車）くらいの速さで移動する 2) 大きな竜巻の周囲で小さな竜巻が発生することがある ※ 竜巻は短時間で通過する。見ていると危険</p>
2. 竜巻によって、どんな被害が起きますか？	
	<p><b>（回答例）いろいろな物が飛んできて、窓やかべなどをこわす。</b></p> <p>学習のポイント1 竜巻は、さまざまな被害を引き起こすことをイメージする。（教材の動画や写真の活用）</p> <p>学習のポイント2 竜巻による被害の大きさや、被害が広範囲に及ぶことを理解する。</p> <p>学習ポイントの補足： 1) 飛んできた物でガラスが割れる。2) 屋根や物置が飛ばされる。3) 建物や電柱、大きな木や看板、自動販売機が倒れる。4) 車がひっくり返る。5) 人間も飛ばされる。6) 停電する ※ 被害の範囲は、数キロから数十キロに及ぶこともある</p>
3. 竜巻が発生しやすい天気を事前に知るには、どうしたらよいですか？	
	<p><b>（回答例）（朝の）天気予報を見る。ニュースや気象情報に注意する。</b></p> <p>学習のポイント1 竜巻の発生が予想される時には、天気予報やニュースの中で「竜巻などの激しい突風に注意」などのキーワードを使って注意を呼びかけていることを理解する。</p> <p>学習のポイント2 天気予報や気象情報を読み、一日の気象の変化を理解して行動する習慣を身に付けさせる。</p> <p>学習ポイントの補足： 1) 竜巻キーワード「大気の状態が不安定（積乱雲の発達）・天気の急変に注意・突風や竜巻に注意」 2) 気象情報「竜巻注意情報、雷注意情報」。3) ニュースやインターネットなどで気象情報を読み取ることができる</p>
4. 竜巻が発生しやすい天気には、どのようなことに気をつければよいですか？	
	<p><b>（回答例）空の様子や、周りに変化に注意する。</b></p> <p>学習のポイント1 竜巻が発生する予兆（気象）現象を視覚的にイメージする。（教材の動画や写真の活用）</p> <p>学習のポイント2 日常生活の中で、空を観察して天気の急変（竜巻に気づく）を予測する習慣を身に付けさせる。</p> <p>学習ポイントの補足： 1) 竜巻の予兆現象「低く黒い雲（積乱雲）が接近する。雷（雷光が見えたり雷鳴が聞こえる）。急に冷たい風が吹き出す。急な雨やひょうが降る」などの気象現象が発生する</p>
<p><b>まとめ</b></p> <p>竜巻がなぜ怖いのか、竜巻に気づくためにはどうしたらよいのか復習しましょう！</p> <p style="text-align: right;">宇都宮地方気象台 Ver.4</p>	

図4-3 事前学習1・ワークシート(教員用)

を補填する専門的な知識を付加し、回答例を記載したものとした（図 4-3）。

ステップ1の学習形態としては、現場教員の意見を踏まえ、竜巻に関する正しい知識を習得し、短い時間で学習させたい知識を児童生徒が正しく理解しているかについて、教員が適宜確認しながら進めることができるクラス全体の学習方法を基本モデルとして推奨している。

#### 4. 4. 1. 2 ステップ2（事前学習2）

ステップ2で行う事前学習2は、竜巻に遭遇した場合や接近してきた場合の具体的な対応行動を理解し、学校内の様々な場所に応じた適切な身の守り方を考え・理解することを学習目標とした。

竜巻接近時の状況に応じた柔軟な対応行動の仕方を習得するため、地震発生時の身の守り方であるシェイクアウト（安全確保行動）を竜巻発生時に転用した「その場で身を守る」姿勢の有効性を理解させる学習を盛り込んだ。

ステップ2の学習指導案は、ステップ1と同様に「導入」、「展開1」、「展開2」、「まとめ」の流れにより、竜巻から自分の身を守る方法を習得し、ステップ3の対応行動訓練の実践へつなげる構成とした。特別活動や総合学習の時間など、1時限（45分×1コマ）で実践することを推奨している。

ステップ2で使用するワークシート「竜巻から自分の身を守ろう!」は、「1) 竜巻から自分の身を守るができるか考えてみましょう」、「2) 竜巻に気づいたときしてはいけないことは何ですか」、「3) 竜巻から身を守るために大切なことは何ですか」の3項目について、児童生徒が自分の考えを記入できる形式を採用して作成した。また、教員用のワークシートは、竜巻に関する専門的な知識も付加し、回答例を記載したものとした（図4-4）。

ステップ2の学習形態としては、現場教員の意見を踏まえ、主体的な思考を促すグループ学習と全体学習の組み合わせにより、竜巻に対する理解をより深める学習方法を基本モデルとして推奨している。

竜巻から自分の身を守ろう！		
年 組 名前( )		
1. 竜巻から自分の身を守るができるか、考えてみましょう。		
教室		<p>〔回答例〕窓から離れて、頭や体を守る。</p> <p>学習のポイント1 窓や壁を破って外から物が飛んできたときに起こる危険をイメージする。</p> <p>学習のポイント2 教室内でも、身の守り方は多様であり、教室にいた場合の具体的な避難行動を考える。</p> <p>学習ポイントの補足: 1)窓・カーテンを開ける。2)防災ずきん・ヘルメットをかぶる。3)机の下にもぐり、机の足を持つ。4)机を倒して壁を作る。5)ガラスのない場所へ移動する など。</p>
廊下		<p>〔回答例〕窓から離れて、頭や体を守る。</p> <p>学習のポイント1 教室以外の場所でも起こる危険をイメージする。</p> <p>学習のポイント2 教室や決められた避難場所へ移動する道すがら、場合の身の守り方について、具体的な避難行動を考える。</p> <p>学習ポイントの補足: 1)窓のない(少ない)近くの部屋へ移動する。2)窓ガラスが飛散しても安全な場所(壁や柱の影、階段下など)へ移動する。3)その場で身を守る など。</p>
体育館		<p>〔回答例〕窓から離れて、頭や体を守る。落下物に気をつける。</p> <p>学習のポイント1 体育館では窓やカーテンを開ける時間的余裕がないため、外から物が飛んできたときに起こる危険が大いにあることをイメージする。</p> <p>学習のポイント2 体育館の構造、竜巻襲来までの時間を考えた身の守り方について、具体的な避難行動を考える。</p> <p>学習ポイントの補足: 1)窓側から離れる。2)ステージや窓のない場所(倉庫、トイレ等)へ移動する。3)マットなどで頭を守る。4)その場で身を守る など。</p>
校庭		<p>〔回答例〕飛んでくる・倒れてくるものに注意し、頭や体を守る。</p> <p>学習のポイント1 校庭にいれば、飛散物や遊具やフェンスなどの倒壊物によって起こる危険が非常に高くなることをイメージする。</p> <p>学習のポイント2 決められた避難場所へ移動する道すがら、場合の身の守り方について、具体的な避難行動を考える。※避難指示時間の行動を理解させる。</p> <p>学習ポイントの補足: 1)遊具から離れる。2)連絡通路(トタン屋根)、倉庫、フェンス、大木から離れる。3)近くの頑丈な建物へ避難する。4)その場で身を守る など。</p>
通学路		<p>〔回答例〕飛んでくる・倒れてくるものに注意し、頭や体を守る。</p> <p>学習のポイント1 屋外にいれば、屋根瓦などの飛散物や倒壊物によって起こる危険が非常に高くなることをイメージする。</p> <p>学習のポイント2 通学路上にあるたくさんの危険を考え、それぞれの危険から身を守るための具体的な避難行動について考える。</p> <p>学習ポイントの補足: 1)近くの頑丈な建物へ避難する。2)飛散物から身を守る(水路、くぼみ)に身をよせる。3)その場で身を守る など ※車庫、物置、プレハブは避難場所に適さないため頑丈な建物への避難を理解させる。橋や陸橋の下なども危険。</p>
2. 竜巻に気づいたとき、してはいけないことは何ですか。		
してはいけないことは何か？	<p>〔回答例〕何もしないで、竜巻をずっと見ている。観察している。</p> <p>学習のポイント1 竜巻の様子を認識させ、適切な対応行動をイメージする。</p> <p>学習のポイント2 竜巻が移動するスピードはとても速く、竜巻の進路が急に変わり向かってくる危険があることを理解させる。</p> <p>学習ポイントの補足: 1)屋外に出て竜巻を観望しない。2)動画や写真をとらない。</p>	
3. 竜巻から身を守るために、大切なことは何なんですか。		
<p>〔回答例〕竜巻から身を守るための行動は何かを自分で考え、慌てずに行動すること。</p> <p>学習のポイント 自分の周りに教職員(大人)がいなくても、自分で考えて行動できる心構えを身に付けさせる。</p>		

宇都宮地方気象台 Ver.4

図4-4 事前学習2・ワークシート(教員用)



図4-5 授業補助資料(※一部抜粋)

プロトタイプ版プログラムの改善としては、ステップ 1, 2 の各学習指導案で、プログラムの開発段階で行った分析により、教育効果が低かった学習目標の達成度を向上させるために、しっかり教えるべき内容を「学習ポイント」として、「学習活動の内容」で意識して指導できるよう枠囲みで記述した。また、「指導上の留意点」では、気をつけて（丁寧に）指導する内容に下線を引いた。さらに、各ワークシートを使った学習方法として、自己回答だけでなく、他の児童生徒が発表した正解の回答例を、異なる色でワークシートに記入させ、学習における気づきを更に醸成させる学習方法を提案した。

一方、教員用のワークシートには、質問への回答例や学習ポイントの他、竜巻の専門的な知見をもとに、教員が授業を行う上で必要な竜巻に関する知識を補填する情報を、指導内容にリンクさせて記述する改善を行った。

竜巻防災教育の実践では、教員も児童生徒も竜巻経験者が非常に少ないため、竜巻の姿や被害状況等を視覚的にイメージさせることが効果的である。

このため、写真や図などのスライドをパソコン操作によって授業で活用できるように、ステップ 1, 2 の学習を支援するための教材として、授業補助資料を作成した（図 4-5）。

#### 4. 4. 1. 3 ステップ 3（対応行動訓練・事後学習）

ステップ 3 で行う対応行動訓練は、ステップ 1, 2 の事前学習を生かし、竜巻接近の校内放送を聞いた時に、自分の判断で自分の身を守る対応行動がとれることを学習目標とした。

対応行動訓練とは、竜巻接近の放送を合図に、自分の判断でその場に応じた身の守り方を身に付けるための訓練である。また、校庭まで避難せず、放送を聞いた場所に対応行動のみを行う「ショート訓練」では、朝の会や休み時間、掃除の時間など、様々な場面で実践的な訓練を行うことができる。

対応行動訓練後には、教員による事後学習によって、児童生徒が訓練の際に、具体的にどのような行動をとったのか、自己評価として自分の行動を振り返り、竜巻接近時の適切な対応行動の仕方と、自分の判断で身を守ることの重要性に気づくことを学習目標とした。また、対応行動訓練を通して、子どもたち一人一人に主体的な行動が身に付いたのかを、質問紙を使用して自己評価することにより、教員が行う訓練の評価に活用することができる。

ステップ3の指導の流れは、ステップ1,2の事前学習を振り返る「導入」、竜巻を想定した対応行動訓練を実践する「展開1」、自身が訓練の際にとった対応行動を質問紙（訓練振り返り用）に記入し、発表を通して様々な場所での対応行動について理解を深める「展開2」、学習の最後「まとめ」では、竜巻から身を守る場所が近くにない場合や、退避まで猶予がない場合の身の守り方を考え、学校以外で竜巻に遭遇した場合の対応行動の仕方をイメージさせる学習へ発展させる構成とした。特別活動や総合学習の時間など、1時間（45分×1コマ）で実践することを推奨しているが、ショート訓練と振り返りのみ行うなど、学校独自に時間調整して実践することが可能である。

ステップ3で使用するワークシート「訓練をふりかえろう!」は、対応行動訓練での自分の行動を振り返るため、「①竜巻発生（接近）の放送をだまって静かに聞くことができましたか」、「②竜巻発生（接近）の放送を聞いた時に、何をしたらよいか自分で考えることができましたか」、「③竜巻から安全に自分の身を守る行動が、すばやくできましたか」、「④安全な場所に移動するときに『お・か・し・も・ち』のルールを守ることができましたか」の4項目について、「とてもよくできた、できた、あまりよくできなかった、できなかった」の4段階で定量的な自己評価を行う形式とした（図4-6）。

また、「2）あなたは訓練がはじまったときにどこにいましたか」、「3）あなたはその時どのように身を守りましたか」の2項目は、児童生徒が対応行動訓練の際に、具体的にどのような行動をとったのかを具体的に記入して、自己評価を行うことができる形式とした。

訓練をふりかえろう！	
<div> <div>年</div> <div>組</div> <div>番</div> <div>名前( )</div> </div>	
1. 自分にあてはまる場所に○をつけましょう。	
① 竜巻発生(接近)の放送を、だまって静かに聞くことができましたか。	<div> <div>とてもよくできた</div> <div>できた</div> <div>あまりよくできなかった</div> <div>できなかった</div> </div>
② 竜巻発生(接近)の放送を聞いた時、何をしたらよいか自分で考えることができましたか。	<div> <div>とてもよくできた</div> <div>できた</div> <div>あまりよくできなかった</div> <div>できなかった</div> </div>
③ 竜巻から安全に身を守る行動が、すばやくできましたか。	<div> <div>とてもよくできた</div> <div>できた</div> <div>あまりよくできなかった</div> <div>できなかった</div> </div>
④ 安全な場所に移動するとき、「お・か・し・も・ち」のルールが守れましたか。	<div> <div>とてもよくできた</div> <div>できた</div> <div>あまりよくできなかった</div> <div>できなかった</div> </div>
2. あなたは訓練がはじまったときに、どこにいましたか。 <div></div>	
3. あなたはその時、どのように身を守りましたか。 <div></div>	
<div>宇都宮地方気象台 Ver.3</div>	

図4-6 ワークシート(訓練をふりかえろう！)

#### 4. 4. 1. 4 効果測定による教育効果の検証

質問紙「竜巻アンケート」は、竜巻防災教育プログラムの実践による教育効果を検証する目的のために作成した。また、プログラムの開発段階では、プログラムの改善を図るための効果測定に質問紙を用いている。

作成した質問紙は、竜巻防災教育プログラム(3ステップ)で設定した学習目標の達成度を評価するため、学習時間を考慮し、竜巻現象・被害・対応についての知識の度合い(項目①～④)と、竜巻に対する対応行動の正しい理解の度合い(項目⑤～⑧)の計8項目の質問を設定した(図4-7)。

知識の度合い(項目①～④)の質問項目は、「①竜巻とはどのようなものか知っている」、「②竜巻でどのような被害が出るかを知っている」、「③竜巻に気づくためにはどうすればよいのか知っている」、「④竜巻が近づいてきたとき、どうすればよいのか知っている」の4項目について、「よく知っている、



竜巻アンケート		年 組 番 名前( )
自分にあてはまるところに○をつけましょう。		
①竜巻とはどのようなものか知っている。	よく知っている    すこし知っている    どちらでもない    あまり知らない    知らない	
②竜巻でどのような被害がでるかを知っている。	よく知っている    すこし知っている    どちらでもない    あまり知らない    知らない	
③竜巻が発生しやすい日には、どのようなことに気をつければよいのか知っている。	よく知っている    すこし知っている    どちらでもない    あまり知らない    知らない	
④竜巻が近づいてきた時、何をすればよいのか知っている。	よく知っている    すこし知っている    どちらでもない    あまり知らない    知らない	
⑤竜巻が近づいてきた時、外で竜巻のようすを観察する。	そう思う    ややそう思う    どちらでもない    あまりそう思わない    そう思わない	
⑥竜巻が近づいてきた時、どんな種類の建物でもよいので、建物の中に入る。	そう思う    ややそう思う    どちらでもない    あまりそう思わない    そう思わない	
⑦竜巻が近づいてきた時、建物の中ならば、どの場所にいてもよい。	そう思う    ややそう思う    どちらでもない    あまりそう思わない    そう思わない	
⑧竜巻が近づいてきた時、建物の中の安全な場所にいるならば、何もしなくてよい。	そう思う    ややそう思う    どちらでもない    あまりそう思わない    そう思わない	
宇都宮地方気象台 Ver.3		

図4-7 質問紙（竜巻アンケート）

すこし知っている，どちらでもない，あまり知らない，知らない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

また，対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）の質問項目は，「⑤竜巻が近づいたときは，外で竜巻のようすを観察する」，「⑥竜巻が近づいてきたときは，どんな建物でもよいので，建物の中に入る」，「⑦竜巻が近づいてきたとき，建物の中ならば，どこにいてもよい」，「⑧竜巻が近づいてきたとき，建物の中の安全な場所なら，何もしなくてもよい」の4項目について，「そう思う，ややそう思う，どちらでもない，あまりそう思わない，そう思わない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。これら8項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

#### 4. 4. 2 対象校におけるプログラムの実践

##### 4. 4. 2. 1 概要

本研究では、栃木県で発生した竜巻の被害を直接受けた栃木県真岡市立西田井小学校（n=135～139）、竜巻が学校近隣を通過した栃木県鹿沼市立津田小学校（n=235～242）と鹿沼市立北犬飼中学校（n=276～278）の3校を対象校に選定して、現場教員によって竜巻防災教育プログラムを実践した。

対象校の3校では、①竜巻アンケート「効果測定1」（学校独自訓練前）、②竜巻想定避難訓練「学校独自訓練」、③竜巻アンケート「効果測定2」（プログラム実践前）、④プログラム実践「事前学習1（ステップ1）」、⑤プログラム実践「事前学習2（ステップ2）」、⑥プログラム実践「対応行動訓練（ステップ3）」、⑦竜巻アンケート「効果測定3」（プログラム実践後）、⑧「プログラム改善」の8ステップの流れで実践した（表4-2）。

##### 4. 4. 2. 2 プログラムの評価

本研究では、開発した竜巻防災教育プログラムの教育効果を検証するため、対象校の児童生徒(学習者)に質問紙を配布し、児童生徒の自己評価によって学習目標がどの程度達成されているのか効果測定を行った。

プログラムの評価は、ID理論の研究者であるロバート M.ガニェが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法を採用した。

対象校の実践では、①竜巻アンケート「効果測定1」、③竜巻アンケート「効果測定2」⑦竜巻アンケート「効果測定3」の計3回の効果測定を行った。ただし、北犬飼中学校は、効果測定1を実施することができなかったため、③と⑦の2回の効果測定を行った。

表4-2 竜巻防災教育プログラムの実践状況

実践内容	学校名		
	西田井小学校	北犬飼中学校	津田小学校
①竜巻アンケート「効果測定1」	2014年7月10日	-	2014年10月9日
②竜巻想定避難訓練「学校独自訓練」	2014年7月17日	2014年9月29日	2014年10月10日
③竜巻アンケート「効果測定2」	2014年10月7日	2014年10月17日	2014年11月10日
④プログラム実践「事前学習1」	2014年10月9日	2014年10月20日	2014年11月10日
⑤プログラム実践「事前学習2」	2014年10月15日	2014年10月20日	2014年11月11日
⑥プログラム実践「対応行動訓練」	2014年10月17日	2014年10月21日	2014年11月13日
⑦竜巻アンケート「効果測定3」	2014年10月17日	2014年10月21日	2014年11月13日
⑧プログラム改善	改善A	改善B	改善C

#### 4. 4. 2. 2. 1 西田井小学校の実践と評価

西田井小学校（n=135～139）は、①効果測定 1（2014 年 7 月 10 日）、②学校独自訓練（同年 7 月 17 日）、③効果測定 2（同年 10 月 7 日）、④事前学習 1（同年 10 月 9 日）、⑤事前学習 2（同年 10 月 15 日）、⑥対応行動訓練（同年 10 月 17 日）、⑦効果測定 3（同年 10 月 17 日）の流れにより、教員によって竜巻防災教育プログラムを実践した。

3 回の効果測定の分析結果は、竜巻に関する知識の度合い 4 項目（項目①～④）では、項目①が学校独自訓練前 3.20 からプログラム実践後 3.56 へ、項目②が訓練前 3.29 から実践後 3.58 へ、項目③が訓練前 2.86 から実践後 3.31 へ、項目④が訓練前 2.97 から実践後 3.68 へ点数が変動した。

また、竜巻に関する対応行動の正しい理解の度合い（項目⑤～⑧）では、項目⑤が訓練前 3.88 から実践後 4.30 へ、項目⑥が訓練前 2.80 から実践後 3.25 へ、項目⑦が訓練前 3.74 から実践後 3.90 へ、項目⑧が訓練前 3.43 から実践後 3.89 へ点数が変動した。

分析結果から、プログラムの実践によって、全 8 項目の点数に上昇が見られ、独自訓練前に行った効果測定 1 で点数が低かった項目③、④、⑥の 3 項目は、プログラム実践後で点数が高くなっており、学習目標の達成度が向上し改善が図られた。

一元配置の分散分析による分析の結果は、項目①、③、④が 1%水準、項目

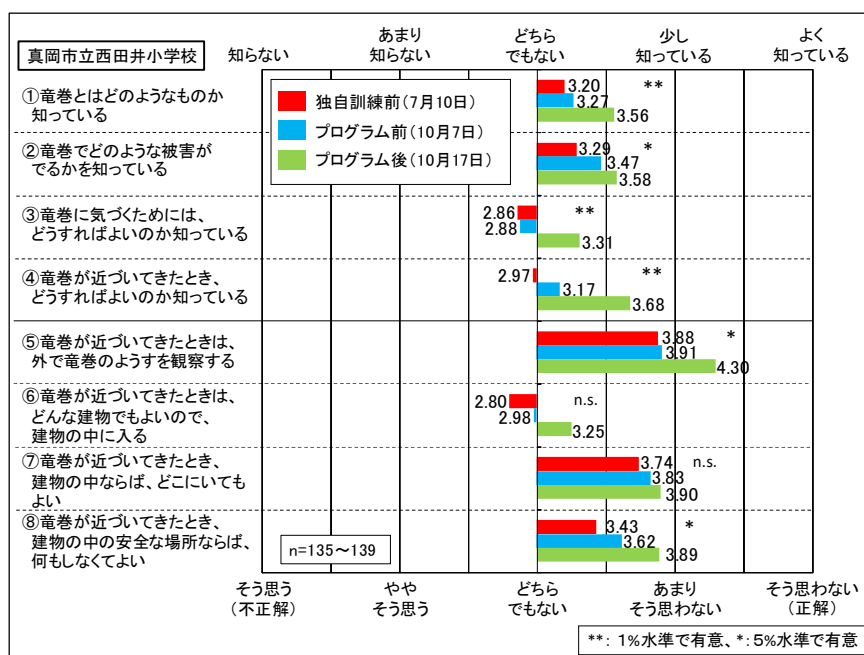


図4-8 真岡市立西田井小学校の分析結果



②、⑤、⑧が5%水準で統計的に意味のある差が見られた。また、項目⑥、⑦は統計的に有意な差は見られなかったが、これは、西田井小学校が竜巻被災後から学校独自の竜巻避難訓練を実施しており、本プログラムの実践時点で、ある程度学習されていたことが影響したと考えられる（図4-8）。

対応行動訓練によるプログラムの教育効果を検証すると、次のことが明らかになった。

プログラム実践前に行った②学校独自訓練では、訓練開始の時間を児童へ知らせない抜き打ち訓練を休み時間に実施した。多くの児童は校舎の外にいたが、訓練開始のトリガーである天候急変と竜巻発生の校内放送を認知した途端、従来の避難訓練で竜巻接近時の避難場所として指導されている「自分の教室」へ全ての児童が時間をかけて移動した。移動した児童生徒は、竜巻接近の放送を受けた教員の指示に従い、自分の防災頭巾を被って机の下に潜る行動をとっていた。学校が独自に行ってきた避難訓練は、教員主導型の訓練であった。また、訓練に参加した児童へ聞き取りを行ったところ、「公園で遊んでいた時に、竜巻が近付いてきたらどうするのか」の質問に対して、多くの児童は「よくわからない」と回答した。

西田井小学校は、避難訓練の他に竜巻による被害写真を校内掲示し注意喚起を促すなどの独自の防災教育を行っていたが、竜巻に遭遇したり被害を受けた児童が非常に少なかったため、竜巻自体の特徴や竜巻による被害・影響を具体的にイメージする能力が不足していた。

このことは、児童が日常生活の中で竜巻に遭遇した場合、竜巻に対応する能力が不足しているために、適切な対応行動がとれない危険な状態であると考えられる。

このため筆者らは、西田井小学校が行ってきた独自の防災教育による課題を踏まえ、竜巻防災教育プログラムの修正版を作成した。

修正した学習指導案とワークシートを用いて、ステップ1（事前学習1）、ステップ2（事前学習2）を行ったのち、ステップ3（竜巻接近を想定した対応行動訓練）を実践する。対応行動訓練は、教員が児童へ行動の具体的な指示（机の下にもぐれ、校舎内に逃げろ等）を出さず、児童が主体的に行動する学習型の訓練として、休み時間を利用して予告なしで実施する方法とした。

実践による課題から、「竜巻の移動速度はとても早いために、自分の教室まで避難する時間がない時もある」、「教室が一番安全な場所とは言えないので、

わざわざ 2 階や 3 階の自分の部屋へ戻らなくてよい」など、「プログラム改善 A」として、学習指導案にしっかり教えるべき内容を「学習ポイント」として「学習活動の内容」で意識して指導できるよう枠囲みで追記した。また、「指導上の留意点」の中には、気をつけて（丁寧に）指導する箇所に下線を引く改善を行った。さらに、教員用・ワークシートも同様に、質問の回答のほかに、学習ポイントをわかり易く追記する改善を行った。

#### 4. 4. 2. 2. 2 北犬飼中学校の実践と評価

西田井小学校でのプログラムの実践による評価・分析を踏まえ、北犬飼中学校（n=276～278）で改善したプログラムを用い、教員によるプログラムの実践と教育効果の検証を行った。

プログラムの実践は、①効果測定 1 は未実施であったため、②学校独自訓練（2014 年 9 月 29 日）、③効果測定 2（同年 10 月 17 日）、④事前学習 1（同年 10 月 20 日）、⑤事前学習 2（同年 10 月 20 日）、⑥対応行動訓練（同年 10 月 21 日）、⑦効果測定 3（10 月 21 日）の流れにより、竜巻防災教育プログラムを実践した。

効果測定による分析の結果は、竜巻に関する知識の度合い（項目①～④）では、項目①がプログラム実践前 3.21 から実践後 3.48 へ、項目②が実践前 3.38 から実践後 3.62 へ、項目③が実践前 2.22 から実践後 3.06 へ、項目④が実践前 2.71 から実践後 3.60 へ点数が変動した。

次に、竜巻に関する対応行動の正しい理解の度合い（項目⑤～⑧）では、項目⑤が実践前 4.10 から実践後 4.67 へ、項目⑥が実践前 2.80 から実践後 3.88 へ、項目⑦が実践前 3.36 から実践後 3.64 へ、項目⑧が実践前 3.95 から実践後 4.37 へ点数が変動した。

このことから、プログラムの改善によって、全 8 項目の点数に大きな上昇が見られ、学習目標の達成度が向上した。また、プログラムの教育効果を評価する効果測定は 2 回であったため、対応のある t 検定を用いた分析を行い、全項目が 1%水準で統計的に意味のある差が見られた（図 4-9）。

北犬飼中学校で実践したプログラムの教育効果を分析すると、全 8 項目の中で、プログラムの実践前に行った効果測定 2 の中で点数が一番低かった項目③については、プログラムの改善によっても点数が他の項目と同じレベルに向上しなかった。また項目⑤と⑧以外の項目についても、統計的に意味の

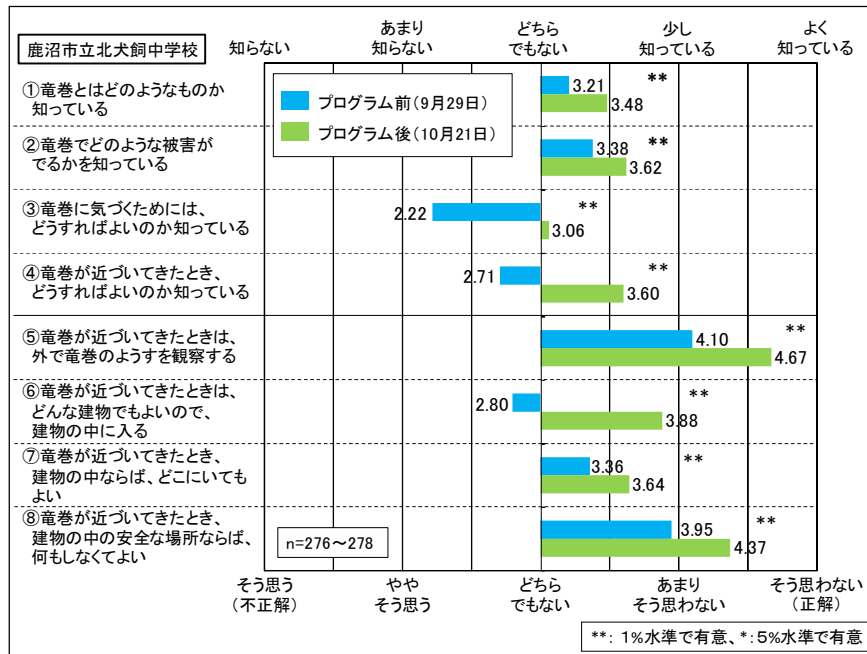


図4-9 鹿沼市立北犬飼中学校の分析結果

ある差がみられたものの、プログラムの改善によって点数の向上は小さく、まだプログラムの改善による学習の余地があると考えられる。

これらから、プログラム改善 B として、竜巻を経験していない児童生徒に対し、竜巻の特徴や竜巻による被害・影響をより具体的にイメージさせるため、竜巻の姿や竜巻による被害写真等を利用したステップ 1, 2 で活用できる授業補助資料を作成した。

対応行動訓練は、教員は生徒へ行動の具体的な指示を出さず、生徒が主体的に行動する学習型の訓練を採用し、休み時間に抜打ち訓練として実施した。

対応行動訓練の客観評価としては、自分で考え安全な場所へ移動する主体的な行動が多く見られ、訓練方法の改善による効果が見られた。

しかし、竜巻接近の校内放送をトリガーに生徒は身を守る行動を始めたが、「竜巻の接近・通過をイメージできる効果音等がないため、身を守るまでの猶予時間がどれくらいあるか判断できずに戸惑っていた」、「竜巻接近の緊張感が持てなかった生徒が多かった」との教員の振り返りを参考に、対応行動訓練の改善として、「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう！(気象庁作成 DVD)」<sup>89)</sup>に収録されている竜巻接近時の映像音声を利用し、効果音として校内放送で流す方法を対応行動訓練プログラムに盛り込む改善を行った。

#### 4. 4. 2. 2. 3 津田小学校の実践と評価

北犬飼中学校でのプログラムの実践による評価・分析を踏まえ、津田小学校（n=235～242）で、改善したプログラムを用い、教員によるプログラムの実践と教育効果の検証を行った。

津田小学校では、①効果測定 1（2014 年 10 月 9 日）、②学校独自訓練（同年 10 月 10 日）、③効果測定 2（同年 11 月 10 日）、④事前学習 1（同年 11 月 10 日）、⑤事前学習 2（同年 11 月 11 日）、⑥対応行動訓練（同年 11 月 13 日）、⑦効果測定 3（同年 11 月 13 日）の流れにより、竜巻防災教育プログラムを実践した。

3 回の効果測定の分析結果は、竜巻に関する知識の度合い 4 項目（項目①～④）では、項目①が学校独自訓練前 3.10 からプログラム実践後 3.64 へ、項目②が訓練前 3.24 から実践後 3.67 へ、項目③が訓練前 2.61 から実践後 3.40 へ、項目④が訓練前 2.85 から実践後 3.76 へ点数が変動した。

また、竜巻に関する対応行動の正しい理解の度合い（項目⑤～⑧）では、項目⑤が訓練前 4.24 から実践後 4.74 へ、項目⑥が訓練前 2.90 から実践後 4.04 へ、項目⑦が訓練前 4.04 から実践後 4.55 へ、項目⑧が訓練前 3.70 から実践後 4.29 へ点数が変動した。

このことから、プログラムの実践によって、全 8 項目の点数に上昇が見られ、独自訓練前に行った効果測定 1 で点数が低かった項目③、④、⑥の 3 項

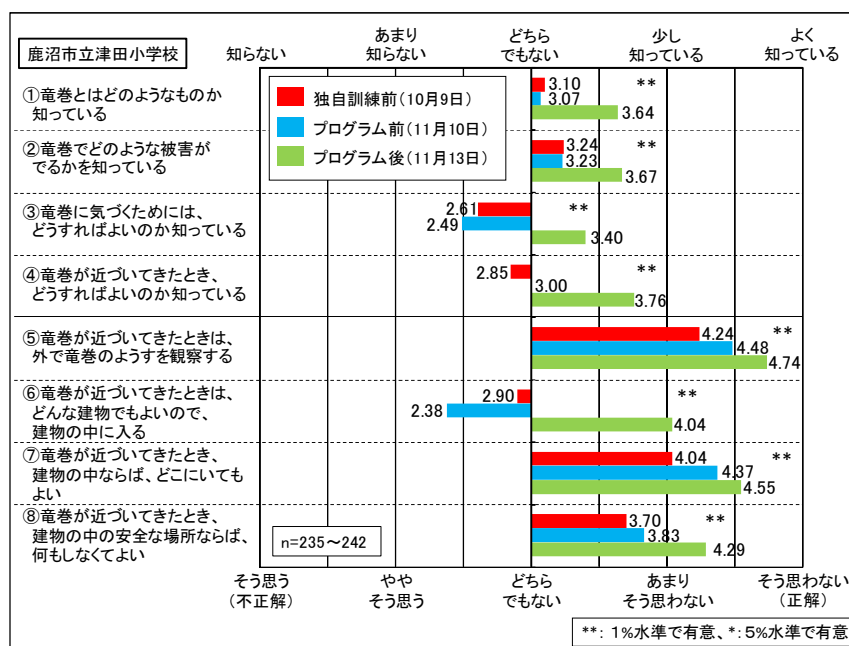


図4-10 鹿沼市立津田小学校の分析結果

目も、プログラム実践後で点数が高くなっており、学習目標の達成度が向上し改善が図られた。

また、一元配置の分散分析による分析の結果は、全 8 項目について 1%水準で統計的に意味のある差が見られた（図 4-10）。

対応行動訓練によるプログラムの教育効果を検証すると、次のことが明らかになった。

まず、対象校は、竜巻による被害を受けていないため、竜巻を想定した訓練は実施していなかった。ただし、近隣で竜巻被害が発生していたこともあり、安全対策として、校舎内で窓のない部屋やトイレ等を「竜巻避難の部屋」として避難場所に指定し、竜巻が学校に接近した場合には、自分の教室に近い竜巻避難の部屋へ避難するよう児童に指導していた。

この状況下で、プログラム実践前に、竜巻を想定した学校独自訓練（10 月 10 日）を行い、児童の対応行動について客観評価した。

訓練方法は、事前に児童へ訓練時間を知らせ、休み時間に竜巻が学校に接近していることを訓練想定とした。

訓練開始の合図となる竜巻接近の緊急放送を受け、校庭など学校内の様々な場所にいた児童は、校舎内の「竜巻避難の部屋」を目指して移動した。ここで、自分が避難場所と考えていた部屋が満員だった場合、別の避難場所を探し校舎内を移動し続ける行動をとる児童が多数見られた。

この訓練を通した竜巻防災教育の課題としては、そもそも竜巻の基礎的な知識が不足していることと、決められた竜巻避難の部屋へ避難することだけが訓練目的と児童は理解していた。このため、訓練開始の緊急放送から、全児童が竜巻避難の部屋に移動完了するまでにかなりの時間を要した。

竜巻を認知した場合には、竜巻接近までに時間的な猶予がなく、その場の状況に応じた対応が求められるが、自分で考え安全な場所へ移動する主体的な行動を身に付けるための学習が不足していることがわかった。

プログラムの実践による効果を検証するため、対応行動訓練（11 月 13 日）を行った。訓練開始時に校庭にいた児童の約 4 割が、竜巻接近の放送により、校舎内へ素早く移動したが、近くの教室やトイレ、ガラス窓のない場所へ避難した。また、校舎外では、竜巻接近が速いと認知した児童は、建物や遊具から離れ、その場で身を守るなどの様々な行動をとっていた。

このようにプログラムの実践によって、自分で考え安全な場所へ移動した



写真4-2 対応行動訓練の実践風景（西田井小学校）

り、その場に応じた身の守り方を行う行動変容が見られた（写真 4-2）。

しかし、6 割の児童がプログラム実践前のように、指示されていた避難場所へ移動する行動をとっていることから、「プログラム改善 C」では、学習指導案に竜巻の移動速度や接近してくる方向を丁寧に指導する記述を追記した。

また、竜巻の基礎的な学習を行うことによって、竜巻接近の放送を認知した時、竜巻の位置が近いのか（猶予時間なし）、遠いのか（猶予時間あり）の判断に個人差が生じ、対応行動に差が出ることもわかった。

これらのことも踏まえて、ワークシートには、竜巻に関する専門的な知見を踏まえ、竜巻の速度などの具体的な数字や訓練時の対応行動に個人差が生じるなど、指導の補完として追記する改善を行った。

#### 4. 4. 3 プログラムの一般化

竜巻防災教育プログラムの他地域への展開としては、これまでも述べたとおり、防災の専門家が介入しなければならないイベント的な授業にならず、教員によって自校化したプログラムの実践ができることである。

また、理科を専門とせず、竜巻に関する一般的な知識しか有していない教員であっても、教育歴に関係なく授業で問題なく使えるようにプログラムを一般化し、教育現場の状況にあわせて柔軟に手直しできることが求められる。

本研究で開発した竜巻防災教育プログラムは、教員による学校現場での実践と教育効果の検証によりプログラムを改善し、完成度を高めたプログラムとして、有効性を確認した。

他地域への展開のためには、防災に対する意識が高く、熱心な教員のいる学校現場での「点」の取り組みに留まらず、防災に関心の薄い学校現場や地域へ普及させる「面」の取り組みが効率的であると考える。

このため、本研究では、プログラムの開発段階から教育委員会や学校と連携を図り、現場教員を巻き込んだ防災教育を実践しながら、プログラムの効

果や活用方法等の研究を推進し、その成果等は、教育委員会が主催する教員研修等を利用して効果的な普及啓発を行うことができた。

2015 年 1 月、栃木県教育委員会は、学校における竜巻防災教育の充実を図るため、本研究で開発した竜巻防災教育プログラムを防災教育用の教材として利活用するよう、県内の市町教育委員会を通じて学校現場に周知した。

これに併せ、筆者が所属した宇都宮地方気象台では、防災教育支援の一つとして、他地域の教育機関においても竜巻に関する防災教育が実践できるよう、気象台ホームページ「防災教育支援ページ・竜巻防災教育プログラム」<sup>94)</sup>を開設し、竜巻防災教育プログラムやリーフレット等の参考資料を自由にダウンロードできる環境を整えた。

ホームページからダウンロードした竜巻防災教育プログラムは、全て複製可能としており、学校現場にあわせて自由にカスタマイズできるように汎用性のあるファイル形式で提供している。このため、防災教育を実践したい教員にとって、プログラムの自校化を促進させることができる。

#### 4. 5 結論

本研究では、第 3 章で開発した竜巻防災教育プログラム(プロトタイプ版)の課題を踏まえ、まず、プログラム改善のために必要な基礎的な情報収集のため、竜巻被災地域の学校における竜巻防災教育の実態を調査した。

竜巻の直撃により甚大な被害を受けた小学校では、学校独自で学校防災マニュアルを見直し、竜巻を想定した避難訓練を実施していたが、教員の指示により防災頭巾を被ったり、教員の指示で机の下に避難するといった、教員主導(指示)型の訓練になっていた。

また、避難訓練の前には、マニュアルに記載されている竜巻に関する一般的な知識を参考に教員が事前指導を行っていた。しかし、児童生徒は竜巻自体の特徴や被害・影響の理解が不足していたため、竜巻発生を認知した時に適切に判断をして迅速に行動する、「行動のパッケージ化」ができていないことが課題として明らかになった。

このため、本研究では、プロトタイプ版の竜巻防災教育プログラムの精度を向上させるため、竜巻被災地域の学校を対象校とし、教員によるプログラムの実践と教育効果を検証・分析するとともに、実際に授業を行った教員の意見・要望等をプログラムに反映させ、プログラムの有効性を確認した。

本研究で開発した竜巻防災教育プログラムは、学習理論である ID 理論の ADDIE プロセスの考え方を導入し、児童生徒の学習の習熟度によって必要とする時間が変化させられ、柔軟性のある判断力を身に付けられる特長と、学習前と学習後で教育効果を評価することができる仕組みを備え、教える教員が自由にプログラムを修正できるよう、独自性と汎用性を持たせた。

本研究の実践では、複数の学校でプログラムを実践し、竜巻発生を正しく認知した時に適切に判断をして迅速に行動するという学習目標について、十分な教育効果が得られたと考えられる。

さらに、防災の専門家が介入しなくても、教育歴に関係なく、どの学校、どの教員でも、児童生徒との日常の教授学習過程の中で授業を可能にする竜巻防災教育プログラムとしての有効性も確認できた。

この成果は、栃木県教育委員会等からも高く評価され、栃木県内の全公立学校へ竜巻防災教育を実践するための学習教材としてプログラムが配布されたほか、文科省の委託事業である実践的安全教育総合支援事業の報告書に研究成果が盛り込まれた。

本研究で開発した竜巻防災教育プログラムは、有効性を確認して一般化することが可能となったが、竜巻被災地域以外の学校現場において、プログラムを実践した際の教育効果を検証することによって、プログラムの精度を更に向上させる研究も、今後の研究目標として考えていきたい。



## 第5章 火山地域における防災教育の実態分析と火山防災教育プログラムの開発

### 5.1 近年の火山噴火災害と火山防災対策

世界有数の火山国である我が国には、111の活火山があり、その数は世界全体の約7%に相当する。活火山とは、「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定義される。また、活火山の中でも今後100年程度の中長期的な噴火の可能性及び社会的影響を踏まえ、「火山防災のために監視・観測体制の充実等の必要がある火山」として50火山が常時観測火山に選定され、気象庁が火山活動を24時間体制で常時観測・監視している<sup>95)</sup>。

東日本大震災以降、全国の火山活動の推移が注目される中、2014年9月27日に長野・岐阜県境の御嶽山において発生した水蒸気噴火は、火口周辺を中心に死者57名(小学生1名含む)、行方不明者6名、負傷者59名が出るなど、戦後最悪の火山噴火災害<sup>96)</sup>となった(写真5-1)。

2014年9月の御嶽山噴火災害を踏まえ、国は火山防災対策の一層の推進を図ることを目的とした「火山防災対策推進ワーキンググループ」(以下、ワーキンググループ)を、中央防災会議「防災対策実行会議」の下に設置している<sup>97)</sup>。

このワーキンググループでは、①火山防災対策を推進するためのしくみ、②火山監視・観測体制、③火山防災情報の伝達、④火山噴火からの適切な避難方策等、⑤火山防災教育や火山に関する知識の普及、⑥火山研究体制の強化と火山研究者の育成といった6項目の現状と課題等を整理した。2015年3月26日には、「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」<sup>98)</sup>として、関係機関等が取り組むべき具体的な火山防災対策について提言された。

この提言では、御嶽山噴火によって多くの登山客が犠牲となった火山災害への対策として、活火山へのハード対策の強化のみでなく、突然の噴火に対する一定のリスクがあることについ



写真5-1 御嶽山の噴火活動(気象庁)

て、火山防災に関する学校での防災教育の充実や登山客、観光客、地域住民等への啓発（ソフト対策）の重要性が指摘されている。この報告を踏まえ、国はワーキンググループの提言に基づく所要の措置を講ずるため、活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律(平成 27 年法律第 52 号)を 2015 年 12 月 10 日に施行した<sup>99)</sup>。

御嶽山噴火以降の火山活動としては、定期的に噴火を繰り返す桜島や阿蘇山などの火山活動を除いても、2015 年 5 月 29 日に、鹿児島県・口永良部島でマグマ水蒸気噴火が発生し、気象庁が 2007 年 12 月 1 日に噴火警戒レベルを運用して以来初めてとなる「噴火警戒レベル 5(避難)」を発表し、全島避難に至っている。また、2015 年 6 月 30 日には、神奈川県と静岡県にまたがる箱根山の火山活動が活発化し、「噴火警戒レベル 2(火口周辺規制)」から「噴火警戒レベル 3(入山規制)」へ引き上げられ、観光地である箱根町は、多数の観光客が往来する大涌谷周辺半径 1km に避難指示を出すなど、社会的に注目される火山活動となった。さらに、2018 年 1 月 23 日には、草津白根山（本白根山）の鏡池北火口から、直前まで目立った予兆もなく突然の噴火によって、飛散した噴石で 1 名が死亡、11 名が負傷する人的災害が発生するなど、活発な火山活動が相次いで発生している。

気象庁は、2019 年 1 月 1 日現在、全国 10 の活火山（口永良部島、桜島、西之島、阿蘇山、草津白根山（白根山（湯釜付近））、霧島山（新燃岳）、薩摩硫黄島、諏訪之瀬島、硫黄島、福德岡ノ場）に噴火警報を発表し、注意喚起を呼びかけている<sup>100)</sup>。

しかし、噴火発生を事前に予知することは非常に難しく、噴火によって甚大な被害をもたらす恐れがある火山災害に対して、一層の事前対策の推進が気象庁を始めとする関係機関に求められている。

## 5. 2 火山防災教育の現状

火山防災対策推進ワーキンググループの提言では、火山災害を含む自然災害に関する防災教育は、各教科等の特質に応じて学校の教育活動全体を通じて適切に行うと整理された。

しかし、第 1 章でも述べたとおり、各教科等が防災教育で果たすべき役割や、相互の関係性、重点的に指導すべき事項などが、学習指導要領上で系統的に整理されていないため、全国の火山地域においても、火山防災教育が必

ずしも効果的に実施されているとは言えない状況であるとも指摘している。

学習指導要領<sup>101)</sup>による火山の具体的な学習としては、小学校理科「土地のつくりと変化」(6年生)で、火山の噴火や地震によって土地が変化することや噴火によってできる地層などを自然災害と関係付けながら学習する。中学校理科「大地の成り立ちと変化」(1年生)では、火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付け火山噴火を学習する時間が位置付けられており、様々な媒体で学習指導案が紹介されている。また、社会などの教科横断的な防災に関する学習として地域性を踏まえた学習機会が求められている。

文部科学省は、防災教育のための参考資料である「『生きる力』を育む防災教育の展開(文部科学省)」<sup>21)</sup>の中で、総合的な学習の時間を活用した小学校授業展開例「わたしたちのくらしと火山」を例示し、火山噴火によって起きる災害や、火山噴火による地域の防災の仕組みや取り組みを調べ・発表する学習を提案している。また、防災教育支援推進プログラム「防災教育支援事業」<sup>102)</sup>では、地域特有の自然災害として火山を取り上げ、学習に必要な教材の作成や研修カリキュラムの開発、それらを基にしたモデル校による授業実践が研究事例としてまとめられている。一方、全国の火山地域の取り組みでは、理科教育を通じて、火山に関する基礎的な知識を習得するための副読本が図書資料として各地で作成され、学校現場に配布されている<sup>103)</sup>。これらの副読本では、防災・災害を取り入れた内容のものも多く見られる。

これら既存の教材では、火山の基礎的な知識を学び、火山噴火によって起きる現象や災害を具体的にイメージし、噴火時に取るべき対応行動を理解させ、災害対応力を身に付ける学習目標を設定した学習内容にはなっていない。

また、火山地域では、火山の専門家が防災教育を行う中心的な立場となり、ジオパークをはじめとする火山をテーマとしたフィールドワークが、阿蘇山や磐梯山などをはじめ全国の火山地域で開催されている。実際に登山をしながら、専門家から直接火山について学ぶことができる非常に教育的効果が高い取り組みもあるが、専門家が介入しないと学習が成立せず、学校側の事情や引率する先生の負担など、他地域への広がりには課題があると考えられる。

火山防災教育に関する先行研究では、佐藤・境<sup>104)</sup>は、火山に特化した副読本が教科学習とリンクされずに活用している学校が少ないことや、防災意識の高い学校で行われている火山防災教育では、一部の地域や学校単独で実

施しているため他地域へ展開させることが難しいなど、火山防災教育の課題を指摘している。また、別の研究では、坂本他<sup>105)</sup>は、高校生を対象とした桜島火山防災マップを活用した防災教育を実践し、火山災害を具体的にイメージさせる効果を論じているが、小・中学校の理科教育の中でどのように防災教育として位置付け学習していくのかを火山防災教育の課題としている。

これらのことから、火山の専門家が介入したイベント的な学習形態による学習プログラムの実践事例はあるものの、火山に関しての一般的な知識を習得するための調べ学習の提案や副読本、リーフレットが多くの機関によって作成されているのみである。教員が行う防災教育として、火山に対する正しい知識を習得したうえで、火山噴火によって起こる災害（噴火の規模、影響が及ぶ範囲）を理解し、噴火時の具体的な対応行動までを体系的に学ぶことができる、火山防災教育プログラムは未整備であることがわかった。

御嶽山噴火災害以降、全国の火山地域では、学校行事として行ってきた活火山の登山を躊躇している学校もある。このため、登山を行う際の児童生徒の安全確保に必要な火山防災対策の一つとして、活火山を学習の場とした火山防災教育の重要性が、火山地域の学校現場で認識されている。

### 5.3 本研究の目的

本研究は、毎年、学校行事や家族旅行などで多くの子どもたちが登山者として訪れる那須岳を研究対象の火山として、那須岳火山地域の学校現場における火山防災教育の現状と課題を明らかにした上で、児童生徒が火山噴火時において自らの危険を予測し回避する能力を高めるための、火山防災教育プログラムを開発した。

本研究の対象とした那須岳は、関東地方の北限にある那須火山帯の南端（栃木県那須町）に位置し、一年を通じて約40万人が訪れる観光地である(写真5-2)。

現在も、蒸気と火山ガスを盛んに噴出している活火山であり、1408年～1410年のマグマ噴火では死者の出る被害が発生し



写真5-2 常時観測火山の那須岳(気象庁)

た。近年の活動では、1963年に火口周辺で微小な水蒸気噴火が発生しているが、2020年4月現在の火山活動は、噴火警戒レベル1（活火山であることに留意）の静穏な状態である。しかし、大勢の登山者が山頂に集中する時間帯に噴火した場合には、人的被害が発生するリスクが非常に高い火山である。

御嶽山噴火以降、那須岳登山を計画する学校現場では、火山災害への危機意識が非常に高まっており、本研究の実践対象を那須岳火山地域とした。

## 5. 4 活火山（那須岳）地域における防災教育・訓練の浸透度

### 5. 4. 1 調査目的

本研究では、これまでの火山防災教育の現状や先行研究を踏まえ、活火山の一つである那須岳（栃木県）を研究対象の火山として、火山地域の学校現場で行っている火山に関する防災教育・訓練の浸透度を把握し、火山防災教育のあり方を検討するための基礎資料収集を目的とした、質問紙調査「火山についてのアンケート」を行った。

この質問紙調査は、那須岳火山地域に居住している児童生徒を対象として行った。火山噴火に対する危機意識、火山現象や火山災害に関する知識の習得、噴火時の適切な対応行動の理解等を把握し、那須岳火山地域で行われている火山防災教育の課題等を明らかにした上で、那須岳を対象とした火山防災教育のあり方を具体的に提案することが目的である。

### 5. 4. 2 調査対象者・調査方法

質問紙調査は、協力が得られた栃木県那須郡那須町の全小中学校（10校）の児童生徒及びその保護者を対象として実施した。

小学校（7校）では、3年生～6年生の児童を調査対象とし、中学校（3校）は全生徒を調査対象として、計1,443名が調査対象であった。また、保護者への調査では、1,399世帯が調査対象であった。

この質問紙調査は、筆者が所属した宇都宮地方気象台から那須町教育委員会に学校への質問紙配布と実施を依頼した。学校では、朝の会や学級活動、総合学習の時間などを利用して、調査対象者の児童生徒に質問紙を配布して自己回答する方法により、2014年11月中に全ての対象校で実施した。

また、保護者への質問紙調査は、各学校から家庭に質問紙を配布し、後日、回答用紙を学校が回収する方法により、2015年11月までに実施した。



4 年生 12.3%, 5 年生 15.3%, 6 年生 15.0%, 中学校 1 年生 13.8%, 2 年生 14.6%, 3 年生 14.9%, 性別で男性 56.7%, 女性 43.3%であった。

次に「②那須岳登山の経験」は、「1.登山したことがある」が 69.9%,「2.登山したことがない」が 30.1%と、約 7 割の児童生徒が那須岳の登山経験者であった。「③御嶽山噴火の認知」は、「1.噴火したことを知っている(2.映像や写真は見ていない)」が 90.4%,「4.知らない(3.知っている気がする)」が 9.6%であった。「④火山に関する知識の習得」は、「1.火山についてのテレビを見たり本を読んだことがある」が 83.9%,「2.見たり読んだりしたことがない」が 8.9%,「3.おぼえていない・わからない」が 7.2%であった。「⑤火山噴火に関する授業経験」は、「1.火山の噴火について授業で勉強したことがある」が 34.6% (中学生のみは 60.4%),「2.火山の噴火について授業で勉強したことがない」が 44.8%,「3.おぼえていない・わからない」が 20.4%であった。「⑥那須岳が噴火する危険性の認識」は、「1.いつ噴火してもおかしくない」が 28.4%,「2.数年以内には噴火するかもしれない」が 15.2%,「3.自分が生きている間に噴火するかもしれない」が 39.3%,「4.自分が生きている間は噴火しない」が 7.4%,「5.那須岳はたぶん噴火しない」が 7.1%,「6.那須岳はぜったい噴火しない」が 2.6%の回答であった。

那須岳登山や火山に関する学習経験と、那須岳噴火に対するリスク認知との関係を確認するため、項目①～⑤と項目⑥とのクロス集計を行ったが、統計的に有意な差は見られなかった。

次に、「⑦火山に関する一般的な知識(全 12 問)」は、「よく知っている・少し知っている」の回答が問 1～8 で 60%以上であったが、問 9)那須岳が過去に噴火したことを「よく知っている・知っている」が 43.6%,問 10)那須岳が噴火すると、どこが危険な地域なのか、地図(火山防災マップ)を見て「よく知っている・知っている」が 24.2%,問 11)那須岳が大噴火した時、どこに避難すればよいか「よく知っている・知っている」が 22.2%,問 12)那須岳には、噴火の危険性を知らせる噴火警報や噴火予報があることを「よく知っている・知っている」が 30.4%の回答となり、回答率が低くなっていることがわかった(図 5-2)。

また、「⑧火山噴火時の一般的な対応行動(7 問)」では、問 1)火山が噴火した時の、正しい行動を「よく知っている・知っている」が 34.0%と他の項目に比べ回答率が低かったが、問 2～7 の具体的な対応行動の質問では、いずれも



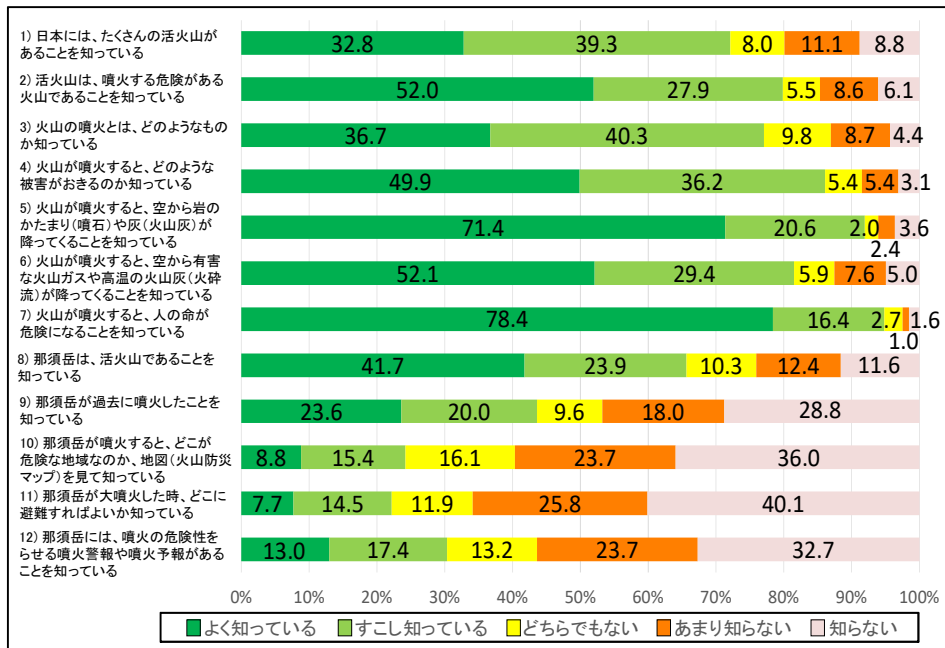


図 5-2 ⑦火山に関する一般的な知識(12問) n=1,358

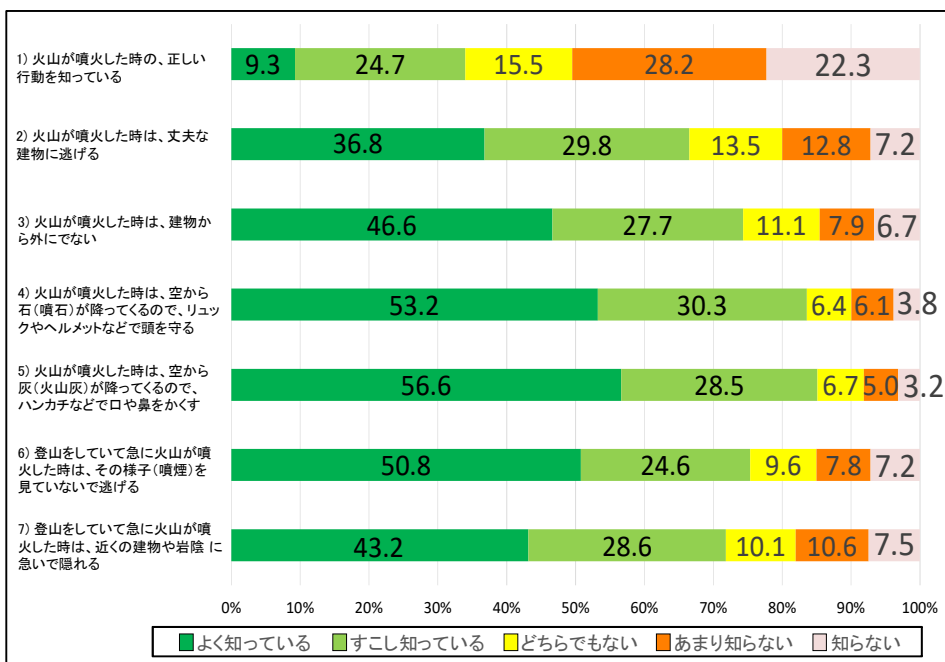


図 5-3 ⑧火山噴火時の対応行動(7問) n=1,358

60%以上が「よく知っている・知っている」と回答していた(図 5-3)。

各質問項目に対する回答結果から、1)那須岳の噴火について危機意識を持っていた児童生徒が多かった。2)自然現象としての火山の知識は、教科学習に加えて、自分の興味・関心としてテレビや本により情報を入手していた。3)那須岳が噴火した場合、どこが危険な地域なのか、どこへ避難すればよい



のかを理解している児童生徒が少なかった。4)火山が噴火した際に、とるべき正しい行動を理解している児童生徒が少なかった。5)噴火警報を理解している児童生徒が少なかった。の5項目を火山防災教育の課題として整理した。

質問紙調査の結果から、那須岳火山地域の学校教育では、自然現象としての火山に関する知識の習得として、学校行事による那須岳登山や自らの学習や情報収集によって理科学習が補填されているが、那須岳の噴火によって起きる火山災害や危険が及ぶ地域がイメージできておらず、噴火の際に行うべき対応行動の仕方を理解する学習が不足していることがわかった。

これらのことから、火山噴火による危機が身近で発生した場合、自分が置かれている状況を認知し、自分の判断により、危機的な場面から自分の命を守るために必要な「認知→判断→行動」という心理過程がパッケージ化されておらず、噴火時の適切な行動ができない危機的な状態であり、火山に関する防災教育の充実が急務であると考える。

#### 5. 4. 5 保護者への質問紙調査

対象校の保護者（1,399 世帯）を対象とし、児童生徒と同じ内容の質問紙調査を行った。回答があった 942 世帯（回答率 67.3%）を分析対象とした。

調査結果は、「①個人属性(年代・性別)」が、20 代 1.7%, 30 代 37.5%, 40 代 51.4%, 50 代 7.1%, 60 代以上 2.3%, 男性 82.7%, 女性 17.3%であった。

「②那須岳登山の経験」は、「1.登山したことがある」が 74.6%, 「2.登山したことがない」が 25.4%であった。「③御嶽山噴火の認知」は、「1.噴火したことを知っている(2.映像や写真は見ていない)」が 93.4%, 「4.知らない(3.知っている気がする)」が 6.7%であった。

「④火山に関する知識の習得」は、「1.火山についてのテレビを見たり本を読んだことがある」が 93.0%, 「2.見たり読んだりしたことがない」が 5.2%, 「3.おぼえていない・わからない」が 1.5%であった。「⑤火山噴火に関する授業経験」は、「1.火山の噴火について授業で勉強したことがある」が 35.2%, 「2.火山の噴火について授業で勉強したことがない」が 29.1%, 「3.おぼえていない・わからない」が 35.7%であった。

「⑥那須岳が噴火する危険性の認識」は、「1.いつ噴火してもおかしくない」が 25.8%, 「2.数年以内には噴火するかもしれない」が 12.3%, 「3.自分が生きている間に噴火するかもしれない」が 49.1%, 「4.自分が生きている間は噴火しない」が 8.1%, 「5.那須岳はたぶん噴火しない」が 4.6%, 「6.那須岳はぜ

ったい噴火しない」が 0.1%であった。

「⑦火山に関する一般的な知識(全 12 問)」は、問 1～9 で「よく知っている・少し知っている」の回答が 75%以上であったが、問 10 が 35.3%、問 11 が 20.7%、問 12 が 21.0%の回答となっており、この数値は、児童生徒の回答結果より低い回答率であった。

また、「⑧火山噴火時の一般的な対応行動(7 問)」は、問 1 が 26.7%と他の項目に比べ回答率が低かったが、問 2～7 では、いずれも 60～80%以上が「よく知っている・知っている」と回答していた。

これらの分析結果から、那須岳火山地域で生活している保護者も、那須岳噴火に対する危機意識を持っているが、火山に関する知識は、子どもの頃に学習した教科学習に加えて、これまでの人生経験等により習得した知識の積み上げのみで、知識量の極端な高まりは見られていないことがわかった。

さらに、火山地域外から移住してきた家庭もあることから、那須岳噴火によって起きる具体的な災害と、噴火によって危険が及ぶ地域や噴火時の対応行動の理解について、知識が不足していることもわかった。

このことから、児童生徒への火山に関する防災教育を家庭において実践することは、困難であると結論付けた。

## 5. 5 火山防災教育プログラムの開発・評価

### 5. 5. 1 プログラムの概要

火山防災教育プログラムとは、火山に関する基礎的な知識を習得し、火山噴火で起きる災害を具体的にイメージでき、噴火時の適切な対応行動を理解し、自分の命を守るための対応力を身に付けるための学習プログラムである。

開発した火山防災教育プログラムは、ステップ 1 (事前学習 1)「火山の噴火がなぜ怖いのか、その正体を知ろう」、ステップ 2 (事前学習 2)「火山噴火で起こる災害と危険地域を正しく知ろう」、ステップ 3 (事前学習 3)「火山噴火から自分の身を守る方法を考えよう」の 3 ステップの単元構成で学習する構成とした。

本プログラムは、防災の専門家が学校現場へ介入せずに、どの学校、どの学年でも教員自身が児童生徒との日常の教授学習過程の中で授業が実践できる教材とするため、学習理論である ID 理論<sup>52)</sup>の ADDIE プロセス<sup>53)</sup>を採用して開発・評価・改善を行った。

## 5. 5. 2 プログラムの構成

### 5. 5. 2. 1 ステップ1（事前学習1）

ステップ1で行う事前学習1では、一般的な火山の特徴及び噴火による被害・影響と、那須岳の特徴及び噴火による被害・影響を理解することを学習目標に設定した。火山噴火への危機意識を高めるため、現在、火山活動が静穏な那須岳も、噴火したときには災害が発生することもあり、自分の身に危険が及ぶ状況になることに気付かせる狙いを持たせた。

プログラムは、特別活動や総合学習の時間など、1時限（45分×1コマ）の授業で使用する試作版の学習指導案（図5-4）、火山現象や火山災害を視覚的にイメージさせるために、図や写真を使った授業補助資料を作成した。

ステップ1の流れは、災害の一種として火山噴火があることを知るための「導入」ではじまり、活火山とは何か、噴火の仕組み、噴火によって起きる火山現象（噴石や火砕流など）や被害などの一般的な知識を理解する「展開1」、那須岳は活火山の一つであること、現在は静穏な火山であるが、過去に那須岳で起きた噴火、過去の噴火によってどのような被害が起きたのかを知る「展開2」、学習の最後「まとめ」により、ステップ1の学習を総括して、ステップ2へつなげる構成とした。

火山の噴火がなぜ怖いのか、その正体を知ろう（45分）		Ver.1
<b>■基礎データ</b> <b>タイトル</b> 火山の噴火がなぜ怖いのか、その正体を知ろう <b>ねらい</b> 1. 火山の特徴および噴火による被害・影響を知る 2. 那須岳の特徴および噴火時の被害・影響を知る <b>学習目標</b> <b>対象</b> 小・中学校高学年（指導上の留意点）の表現を必要すれば小学校高学年や中学生でも応用可能 <b>教科・イベント等</b> 事前学習1 <b>学習形態</b> 全員（授業） <b>準備</b> 授業補助資料（PPT）		
<b>■学習の流れ</b> <b>構成</b>		
1 導入（2分）	1. 災害の一種として「火山」があることを知る（2分） 授業開始にあたり、指導前に準備した後評価のためのアンケート「火山アンケート」を記入させる	授業上の留意点 「日本では様々な災害が発生します。皆さんが『災害』という言葉を聞くと、どのような災害を思い出しますか。」とここでいくつかの災害を挙げさせる（地震、台風、嵐、暴風雨、大雪、噴火、土砂崩、雷害、大規模水害や暴走（人為災害）等） 「今日は、災害の中から『火山』について勉強します。」 授業開始資料スライド1-3を表示 
2 展開1（24分）	2. 火山を知る（12分） 学習のポイント「火山は、どのような活動をしているのかを知りたい。どのような被害を受けているのかを知りたい。」	「皆さんは、火山がどんな姿をしているの知っていますか。火山は、噴火によってできた山のことです。美しい景色があり、スキー場や温泉があったりします。気候に豊かである火山もあり、噴火をしていない時（噴火が長い）は、たくさんの観光客が訪れる。素晴らしい観光地になっているところが多いです。皆さんの知っている那須岳も火山の一つです。」 授業補助資料スライド4-7を表示  学習のポイント「火山は、どのような活動をしているのかを知りたい。どのような被害を受けているのかを知りたい。」 「那須岳のような静かな火山でも、良いところばかりではありません。とても危険な場所になると噴火することもあります。噴火が起きると、皆さんの生活や命に危険が及ぶことがあります。」 授業補助資料スライド8-9を表示  「噴火する火山を『活火山』と呼んでいます。那須岳のように噴煙が上がったり、低層のように噴火を繰り返している火山や、噴煙が上がっていても、大昔に噴火した跡が残っている火山を『死火山』と呼んでいます。」 （スライド9）

図5-4 学習指導案（試作版 ※一部抜粋）

## 5. 5. 2. 2 ステップ2（事前学習2）

ステップ2として行う事前学習2は、那須岳の噴火で起きる火山現象の到達範囲を知り、噴火によって危険が及ぶ地域や避難場所を理解し、火山活動の状況に応じて設定されている警戒が必要な範囲（噴火警戒レベル）を理解することを学習目標に設定した。噴火を認知した場合、その場の状況に応じてどのような行動を取るべきかを気付かせる狙いを持たせた。

プログラムは、特別活動や総合学習の時間など、1時限（45分×1コマ）の授業で使用する試作版の学習指導案、火山ワークシート（児童用・教員用）（図5-5）、授業補助資料（図5-6）を作成した。

火山ワークシートは、那須岳の噴火シナリオや火山防災ハンドブック（那須岳火山防災協議会作成）<sup>106)</sup>で採用されている、過去に那須岳で発生したマグマ噴火(1,408年～1,410年)の記録を事例として、噴火によって想定される溶岩流、火砕流、土石流（融雪型泥流含む）、火山灰の各火山現象の到達範囲を白地図上に線で描いたものである。学習者は、那須岳と学校や自宅などの位置関係を確認した上で、段階的な火山現象の到達範囲を指示された色で塗

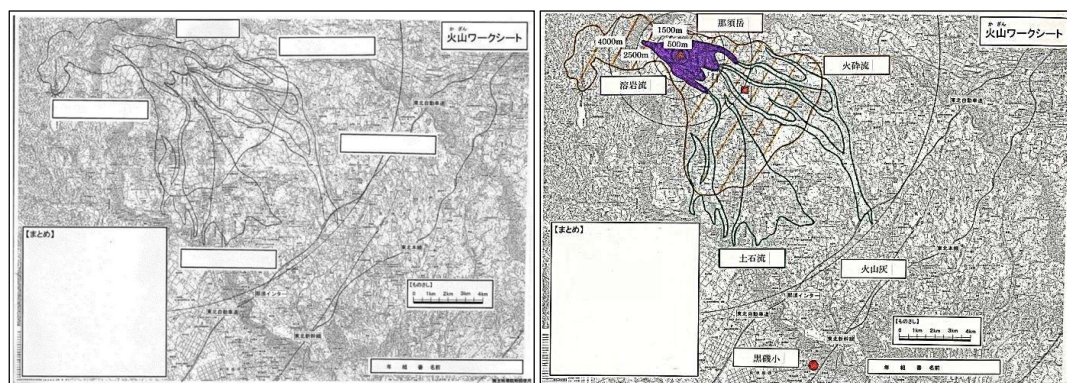


図5-5 火山ワークシート(児童用・教員用 ※一部抜粋)



図5-6 授業補助資料(※一部抜粋)

りながら、視覚的に理解することを目的とした地図学習教材である。

ステップ 2 の流れは、火山の特徴や噴火によって起きる火山現象を復習する「導入」から始まり、那須岳の噴火によって起きる火山現象の到達範囲と火山活動の状況に応じて被害の範囲が広がることを理解する「展開 1」、那須岳のマグマ噴火によって起きる現象の到達範囲を色鉛筆で塗りなら、学校や自宅、公共施設やスキー場などにいた場合の危険性や噴火時の避難場所を理解する「展開 2」、学習の最後「まとめ」により、ステップ 2 の学習を総括して、ステップ 3 へつなげる構成とした。

地図学習は、噴火によって起きる被害・範囲を具体的にイメージさせる効果的な学習方法であり、危険な地域と安全な地域をしっかりと理解させるための重要な学習として位置付けた。

また、高学年の発展的な学習として、噴火警戒レベルに応じた警戒が必要な範囲を具体的かつ視覚的に理解させるため、火山防災ハンドブックを用いて、噴火警戒レベルに応じた規制範囲をワークシートにコンパス使って作図する作業を「展開 2」に導入した。火山防災ハンドブックは、噴火時の避難場所や登山の際に必要な装備などについて学ぶ教材としても活用できる。

### 5. 5. 2. 3 ステップ 3（事前学習 3）

ステップ 3 として行う事前学習 3 では、那須岳の近くで噴火に遭遇した場合、噴火によって危険が及ぶ地域にいた場合、噴火しても直ぐには被害が及ばない地域にいた場合の対応行動の違いを理解し、火山情報（噴火速報や噴火警報など）の内容を知り、発表されたときの対応行動を理解することを学習目標に設定した。噴火を認知した場所によってとるべき対応行動は異なるため、自分の判断で身を守ることの重要性に気付かせる狙いを持たせた。

対応行動の評価を行う学習方法としては、登山学習や火山防災訓練、噴火警報等の発表を想定した対応行動訓練などの実践的なイベントを実施し、振り返り学習として自己評価を行うと効果的である。

プログラムは、特別活動や総合学習の時間など、1 時限(45 分×1 コマ)の授業で使用する試作版の学習指導案、ワークシート「火山噴火から自分の身を守ろう！」(児童用・教員用)(図 5-7)、視覚的にイメージさせる授業補助資料として火山防災ハンドブックを使用した(図 5-8)。

ステップ 3 の流れは、ステップ 2 の学習を復習する「導入」から始まり、



火山噴火から自分の身を守ろう！

ステップ3 火山・事前学習3

年 組 番 名前 ( )

1. 近くで火山が噴火した時、どのように自分の身を守りますか？

(回答例) 噴火した場所(火口)から遠ざかる方向へ逃げる。  
避難小屋やシェルター、大きな岩陰などの安全な場所に隠れる。  
ヘルメットやリュックサックで頭や体(特に背中)を守る。※噴石対策  
ハンカチやマスクで口と鼻を守る。※火山灰・有毒ガス対策

学習のポイント1 噴火に遭遇した場所や、どのような被害を受けるか具体的にイメージする。  
学習のポイント2 山麓に近い場合、逃げるとは限らない。噴火の規模や状況によって異なる。  
学習のポイント3 近くで噴火した時、どこへ逃げ行動を具体的に考える。

学習ポイント1の補足:  
1) 回答者の順番で発表する。2) 回答者の発表を聞きながら、自分も考えていく。  
学習ポイント2の補足:  
1) 回答者の発表を聞きながら、自分も考えていく。  
学習ポイント3の補足:  
1) 回答者の発表を聞きながら、自分も考えていく。

2. 噴火速報・噴火警報が出たとき、何をすればよいですか？

(回答例) 那須岳がどのくらい危険な状態なのかテレビやラジオで確認する。  
那須岳が噴火した場合、すいみに外出をしない。  
那須岳が噴火しそうな場合、自分が危険な地域にいるかを確認する。  
那須岳が大噴火した場合、大人と一緒に避難所等へ避難する。

学習のポイント1 噴火速報・噴火警報・噴火手帳が発表されると、どのような被害が発生するか具体的にイメージする。  
学習のポイント2 噴火警報の発表によって、どこが危険な地域なのかを考える。自分のいる場所での行動を考える。  
学習のポイント3 火山の活動によって、とるべき行動を具体的に考える。

学習ポイント1の補足:  
1) 回答者の発表を聞きながら、自分も考えていく。  
学習ポイント2の補足:  
1) 回答者の発表を聞きながら、自分も考えていく。  
学習ポイント3の補足:  
1) 回答者の発表を聞きながら、自分も考えていく。

3. 火山噴火から身を守るために大切なことは何ですか？

(回答例) 那須岳が噴火した場合の危険な地域を知っておき、いざと言う時に自分で考えて行動する。

まとめ

火山噴火がなぜ怖いのか、噴火した場合にはどうしたらよいのか復習しましょう！

平野市地方気象台 Ver.4

図5-7 ワークシート(教員用)

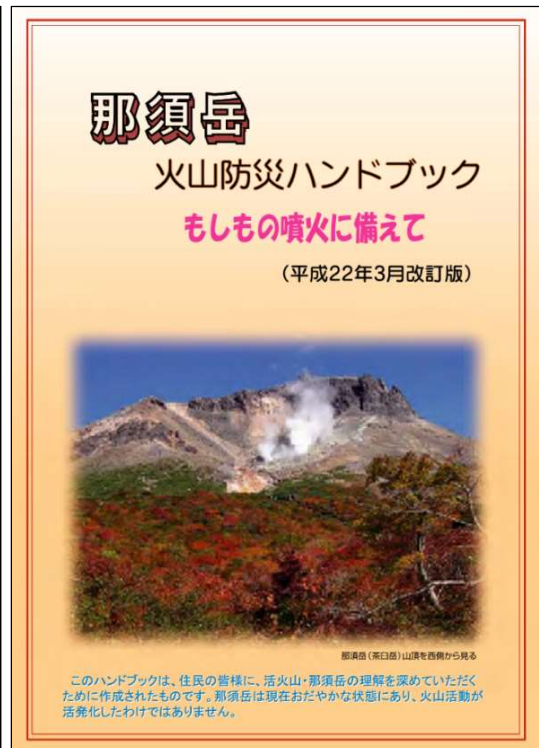


図5-8 火山防災ハンドブック

那須岳山頂周辺で火山噴火に遭遇した場合の身を守る方法を考え・理解する「展開1」、那須岳噴火によって危険が及ぶ地域と危険が直ぐには及ばない地域で、噴火や火山情報を認知したときの対応行動を考え・理解する「展開2」、那須岳が噴火したときに自分の身を守るために大切なことが何かを考える「展開3」、最後の「まとめ」によって、火山は自然の恵みがある一方で、噴火によって命に関わる災害が発生すること、自分の命を守るためには、自分の判断でその場に応じた適切な行動が必要になることを復習し、各ステップの学習を総括する構成とした。

ワークシート「火山噴火から自分の身を守ろう！」は、「1) 近くで火山が噴火した時、どのように自分の身を守りますか?」、「2) 噴火速報・噴火警報が出たとき、何をすればよいですか?」、「3) 火山噴火から身を守るために大切なことは何ですか?」の3項目について、児童生徒が自分の考えを記入して学習する形式とした。

これらのステップで行うプログラムは、短い時間で学習させたい知識を、児童生徒が正しく理解しているか教員が適宜確認しながら進めるクラス全体の学習や、主体的な思考を促すグループ学習との組み合わせにより、火山に対する理解をより深める学習方法として提案した。

#### 5. 5. 2. 4 効果測定による教育効果の検証

質問紙「火山アンケート」は、3 ステップで学習した火山防災教育プログラムの教育効果を検証するために作成したものである。また、プログラムの開発段階では、プログラムの有効性を評価するために、質問紙を用いて効果測定を行った。

質問紙は、各学習ステップで設定した学習目標の達成度を確認するため、学習時間を考慮し、火山に関する知識の度合い（項目①～④）と、火山が噴火した場合や噴火警報発令時の対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）の計8項目の質問を設定した。

火山に関する知識の度合い（項目①～④）の質問項目は、「①活火山とは、どのようなものか知っている」、「②火山の噴火とは、どのようなものか知っている」、「③那須岳の噴火で、どのような被害がでるか知っている」、「④那須岳が噴火するかもしれないことを知っている」の4項目を設定した。

また、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）の質問項目は、「⑤近くで火山が噴火した時、どのような身を守る行動をとればよいか知っている」、「⑥近くで火山が噴火した時、どのような場所に逃げればよいか知っている」、「⑦那須岳に噴火警報や噴火予報が出た時に何をすればよいか知っている」、「⑧那須岳が噴火した時、どこに逃げればよいか、地図（火山防災マップ）を見て知っている」の4項目を設定した。

これらの質問項目に対して、「よく知っている・すこし知っている・どちらでもない・あまり知らない・知らない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。また、質問項目への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

効果測定は、児童生徒（学習者）に作成した質問紙を配布し、児童生徒自身に回答してもらう方法でデータを収集し分析を行う方法とした。また、プログラムの開発過程では、教育効果を検証してプログラムの改善に必要な分析を行うため、学習の前後で効果を比較する効果測定を行った。

#### 5. 5. 3 対象校におけるプログラムの実践

##### 5. 5. 3. 1 概要

本研究では、研究対象とした栃木県的那須岳に一番近い那須町立那須小学校と、同じ学区内の那須高原小学校、田代友愛小学校、高久小学校の計4校を「第一グループ」の対象校とした。また、那須岳から離れた地域（山頂か

表 5-2 プログラムの実践と効果測定

		実践項目			
		効果測定	プログラム実践	プログラム実践	効果測定
【グループ】学校名		火山アンケート1	事前学習1	事前学習2	火山アンケート2
【第一グループ】					
1	那須小学校	2015年6月22日	2015年8月30日	2015年8月30日	2015年8月30日
2	那須高原小学校	2015年6月29日	2015年7月8日	2015年7月8日	2015年7月9日
3	高久小学校	2015年9月30日	2015年9月30日	2015年9月30日	2015年10月2日
4	田代友愛小学校	2015年10月12日	2015年10月20日	2015年10月20日	2015年10月20日
【第二グループ】					
1	黒磯小学校	2016年2月10日	2016年2月15日	2016年2月15日	2016年2月15日
2	共英小学校	2016年2月12日	2016年2月17日	2016年2月17日	2016年2月17日
3	東原小学校	2016年2月12日	2016年2月19日	2016年2月19日	2016年2月19日
【中学校】					
1	那須中学校	2015年8月28日	2015年8月31日	2015年8月31日	2015年8月31日

ら約 20km) であるが、那須岳の噴火によって降灰による被害が及ぶ想定地域である那須塩原市内の黒磯小学校、共英小学校、東原小学校の計 3 校を「第二グループ」の対象校として、火山防災教育プログラムを実践した。

第一グループの実践では、学校からの要望もあり、ステップ 1 (事前学習 1) は、火山に関する知識を有する専門家として筆者が授業を担当し、学習指導案(試作版)の構成にあわせたスライドを作成して全校学習の形態で授業を行った。ステップ 2 (事前学習 2) は、教員が担当し、学習指導案(試作版)とワークシート・授業補助教材を使い、各クラスに分かれて学年に応じた授業を行った。なお第二グループの実践では、ステップ 1 は教員が担当した。

また、中学生へのプログラムの有効性を評価するため、那須小学校と同じ学区である那須中学校の協力を得て、プログラムの実践と効果測定を行った。

本研究のプログラムの評価は、ID 理論の研究者であるロバート M.ガニエが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法に採用した。統計的分析の手法としては、対応のある t 検定を用いた。

プログラムの実践は、①効果測定「火山アンケート 1」(プログラム実践前)、②プログラム実践「事前学習 1」、③プログラム実践「事前学習 2」、④効果測定「火山アンケート 2」(プログラム実践後)の 4 ステップとし、対象校の各学校で実践した内容は表 5-2 のとおりである。

### 5. 5. 3. 2 第一グループ(那須町)の実践と評価

第一グループは、対象校の全学年を対象に、火山防災教育プログラムを実践した。効果測定は、3 年生～6 年生の児童を対象とし、対象校の那須小学校



(n=52), 那須高原小学校(n=41), 田代友愛小学校(n=107), 高久小学校(n=59)の計 259 名を分析対象とした。

分析の結果は、火山に関する知識の度合い（項目①～④）では、項目①が実践前 3.33 から実践後 4.52 へ、項目②が実践前 4.06 から実践後 4.65 へ、項目③が実践前 3.29 から実践後 4.39 へ、項目④が実践前 3.72 から実践後 4.56 へ点数が変動した。

次に、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）では、項目⑤が実践前 3.19 から実践後 4.40 へ、項目⑥が実践前 2.91 から実践後 4.21 へ、項目⑦が実践前 2.84 から実践後 4.14 へ、項目⑧が実践前 2.24 から実践後 3.95 へ点数が変動した。全 8 項目の点数に大きな上昇が見られ、学習目標の達成度が向上したと考えられる。

対応のある t 検定で分析した結果は、全項目において 1%水準で統計的に意味のある差が見られた（図 5-9）。

対象校は、日常生活の中で那須岳を身近に感じている地域の小学校であるため、学習前の点数が高い項目もあった。プログラムの実践によって、火山の基礎的な知識を補填する教育効果や噴火によって起きる災害と危険が及ぶ地域をイメージすることができ、噴火時の対応行動に結び付ける教育効果が得られたことで、全項目で点数が高くなっており、プログラムの有効性が確認できた。

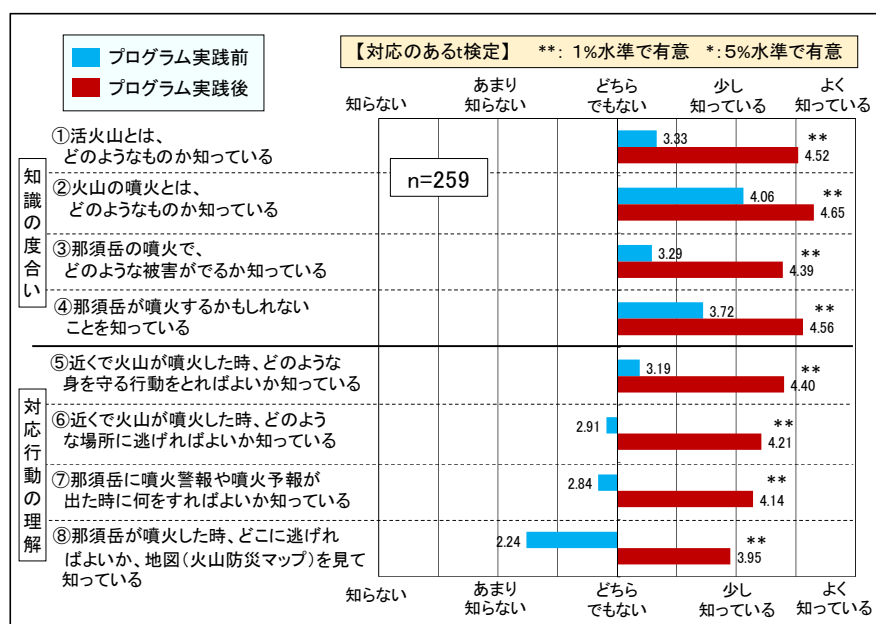


図 5-9 第一グループ(那須町)の分析結果

第一グループを対象としたプログラムの実践と効果測定による分析、教員からの意見・要望を踏まえて、火山防災教育プログラムの一部を修正した。具体的な修正点は次のとおりである。

ステップ1は、噴火によって起きる現象や被害を、図や写真を使って視覚的にイメージさせる学習内容としたが、教育効果を更に高めるため、写真の種類を増やし、噴火時の映像を使用できるよう授業補助教材を充実させた。

ステップ2は、那須岳周辺に居住していない児童生徒でも、那須岳に近い学習施設やスキー場などの位置を確認し、噴火によって危険地域の対象に入ることを視覚的に学習できるよう、ワークシートの地図上で施設の場所を探し、位置関係を確認する学習を学習指導案に追記した。また、当初作成の火山ワークシートで使用する白地図が那須岳周辺の地域しか網羅していなかったため、白地図を広範囲までカバーできるようワークシートを改善した。

ステップ3は、第一グループで行ったプログラムの実践段階では、ステップ1、2の学習目標の中に組み込み学習できる学習指導案になっており、ステップ3の学習目標の達成度と分析による課題を整理・確認した。

### 5. 5. 3. 3 第二グループ（那須塩原市）の実践と評価

第二グループは、対象校の全学年で、第一グループの実践・検証により改善した火山防災教育プログラムを実践した。効果測定は各小学校の3年生～6年生の児童を対象とし、対象校の黒磯小学校(n=193)、共英小学校(n=233)、東原小学校(n=197)の計623名を分析対象とした。

分析の結果は、火山に関する知識の度合い（項目①～④）では、項目①が実践前2.57から実践後4.75へ、項目②が実践前3.51から実践後4.73へ、項目③が実践前2.45から実践後4.70へ、項目④が実践前2.83から実践後4.64へ点数が変動した。

次に、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）では、項目⑤が実践前2.52から実践後4.75へ、項目⑥が実践前2.35から実践後4.45へ、項目⑦が実践前2.18から実践後4.48へ、項目⑧が実践前1.69から実践後4.42へ点数が変動した。

全8項目の点数に大きな上昇が見られ、学習目標の達成度が向上したと考えられる。また、対応のあるt検定で分析した結果は、全項目において1%水準で統計的に意味のある差が見られた（図5-10）。

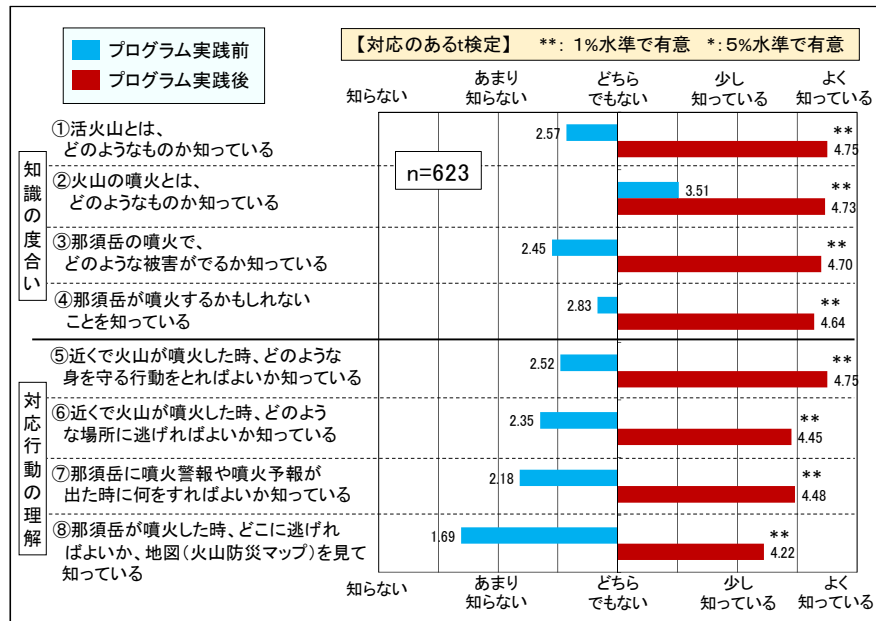


図5-10 第二グループ(那須塩原市)の分析結果

対象校は、那須岳火山地域ではあるが那須岳から離れた地域の小学校であるため、学習前の点数がかなり低い項目もあった。プログラムの実践によって、全項目で点数が高くなっており、プログラムの有効性が確認できた。

#### 5. 5. 3. 4 中学生へのプログラムの実践と評価

那須岳火山地域の那須中学校において、火山防災教育プログラムを実践した。効果測定は、中学校の全生徒(n=201)を分析対象とした。

分析の結果は、火山に関する知識の度合い（項目①～④）では、項目①が実践前 3.79 から実践後 4.50 へ、項目②が実践前 4.10 から実践後 4.57 へ、項目③が実践前 3.20 から実践後 4.44 へ、項目④が実践前 4.17 から実践後 4.57 へ点数が変動した。

次に、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）では、項目⑤が実践前 2.89 から実践後 4.28 へ、項目⑥が実践前 2.66 から実践後 4.33 へ、項目⑦が実践前 2.59 から実践後 4.22 へ、項目⑧が実践前 2.20 から実践後 4.13 へ点数が変動した。全8項目の点数に大きな上昇が見られ、学習目標の達成度が向上したと考えられる。また、対応のある t 検定で分析した結果は、全項目において 1%水準で統計的に意味のある差が見られた（図 5-11）。

以上から、火山防災教育プログラムを実践したことにより、中学生が学習してきた火山に関する知識の向上と、噴火時に必要な対応行動の理解を学習

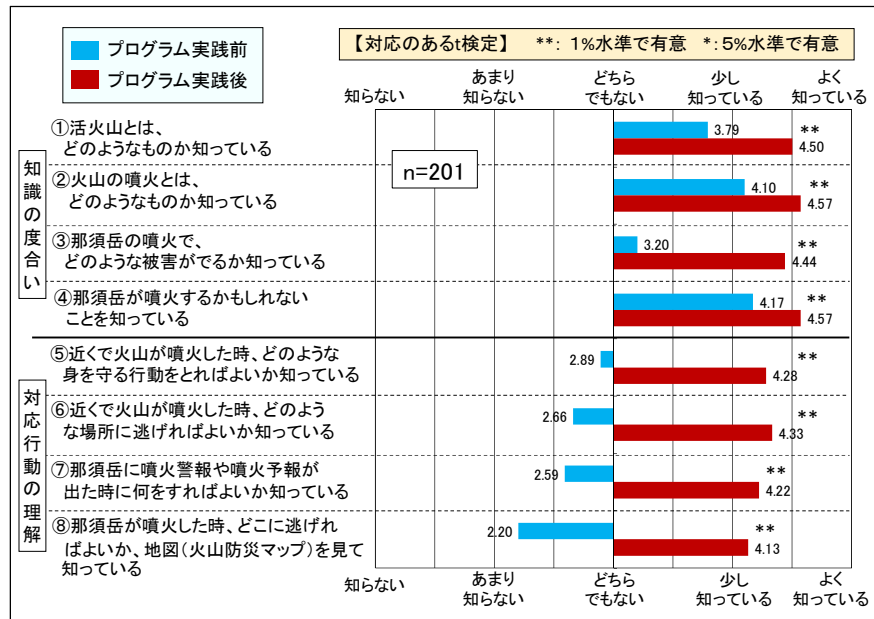


図5-11 那須中学校の分析結果

する全ての項目で点数が有意に高くなっており、中学校の実践においてもプログラムの有効性が確認できた。

#### 5. 5. 4 獲得した知識・スキルと向上した技能の保持

##### 5. 5. 4. 1 調査概要

火山防災教育プログラムの実践によって獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による技能の習熟度が、時間経過や他の要因によってそれぞれ保持できているのかを検証するため、複数回の効果測定によって取得したデ

表5-3 各学校でのプログラムの実践と効果測定

実践内容				学校名	
	実施項目	イベント		那須小学校	那須中学校
1	効果測定	火山アンケート①	火山	2015年6月22日	2015年8月28日
2	プログラム実践	火山学習「ステップ1」	火山	2015年8月30日	2015年8月31日
3	プログラム実践	火山学習「ステップ2」	火山	2015年8月30日	2015年8月31日
4	効果測定	火山アンケート②	火山	2015年8月30日	2015年8月31日
5	火山対応行動訓練	那須岳登山	火山	2015年7月3日	2015年9月4日
6	効果測定	火山アンケート③	火山	2015年7月8日	2015年9月5日
7	防災学習	地震学習	地震	2015年10月26日	2015年10月20日
8	地震対応行動訓練	地震対応行動訓練①	地震	2015年10月26日	2015年10月20日
9	効果測定	火山アンケート④	火山	2015年10月26日	2015年10月20日
10	火山対応行動訓練	那須岳火山防災訓練	火山	2015年11月5日	2015年11月5日
11	効果測定	火山アンケート⑤	火山	2015年11月5日	2015年11月5日
12	地震対応行動訓練	地震対応行動訓練②	地震	NA	2015年11月27日
13	効果測定	火山アンケート⑥	火山	NA	2015年11月27日
14	地震対応行動訓練	地震対応行動訓練③	地震	2016年1月22日	2016年1月22日
15	効果測定	火山アンケート⑦	火山	2016年1月22日	2016年1月22日
16	効果測定	火山アンケート⑧	火山	2016年3月4日	2016年3月7日

ータを用いて分析を行った。

分析手法は、統計的手法である反復測定 の 1 要因分散分析（対応あり）を用いた。この分析手法は、黒崎他<sup>107)</sup>や米山・竹内<sup>108)</sup>の先行研究においても、継続的な防災教育の有効性と持続性を論じる評価で採用している。このため、本研究の検証においても、反復測定を用いた分析手法を採用した。

本研究の調査対象校は、那須岳火山地域においてプログラムの実践に全て対応できた那須小学校と那須中学校の 2 校とし、小学校は 3 年生～6 年生の児童（n=52）、中学校は全生徒（n=201）を分析対象とした。

対象校では、質問紙「火山アンケート」を児童生徒に配布して、複数回の効果測定によって、定量的な自己評価を行った。

また、カークパトリックの 4 レベル・アプローチのうち、第三段階（Level 3）の評価として、一定期間を経て対応行動訓練を行い「行動変容」を分析・評価した。

対象校におけるプログラムの実践と効果測定は、表 5-3 のとおりである。

#### 5. 5. 4. 2 効果測定による分析

効果測定は、対象校の小学校では 7 回、中学校では 8 回行い、効果測定で得られたデータを用いて分析した。

反復測定 の 1 要因分散分析（対応あり）を用いて分析した結果は、小中学校ともに、全ての項目（8 項目）において 1%水準で統計的に意味のある差が見られた（表 5-4）。

表 5-4 1 要因分散分析(対応あり)の分析結果

	那須小学校	那須中学校
問1	F(4.1, 210.7)=11.3, p<.01	F(3.8, 761.0)=69.3, p<.01
問2	F(3.7, 187.7)=5.2, p<.01	F(4.8, 969.6)=39.6, p<.01
問3	F(3.8, 197.4)=8.2, p<.01	F(3.8, 752.5)=130.0, p<.01
問4	F(4.4, 225.9)=4.5, p<.01	F(3.9, 775.1)=44.8, p<.01
問5	F(4.2, 212.6)=6.7, p<.01	F(4.1, 820.8)=200.8, p<.01
問6	F(4.5, 227.7)=4.9, p<.01	F(4.6, 919.3)=191.2, p<.01
問7	F(4.5, 228.2)=8.9, p<.01	F(4.6, 929.0)=188.1, p<.01
問8	F(4.7, 240.3)=14.4, p<.01	F(5.3, 1059.8)=217.5, p<.01
回数	7回	8回

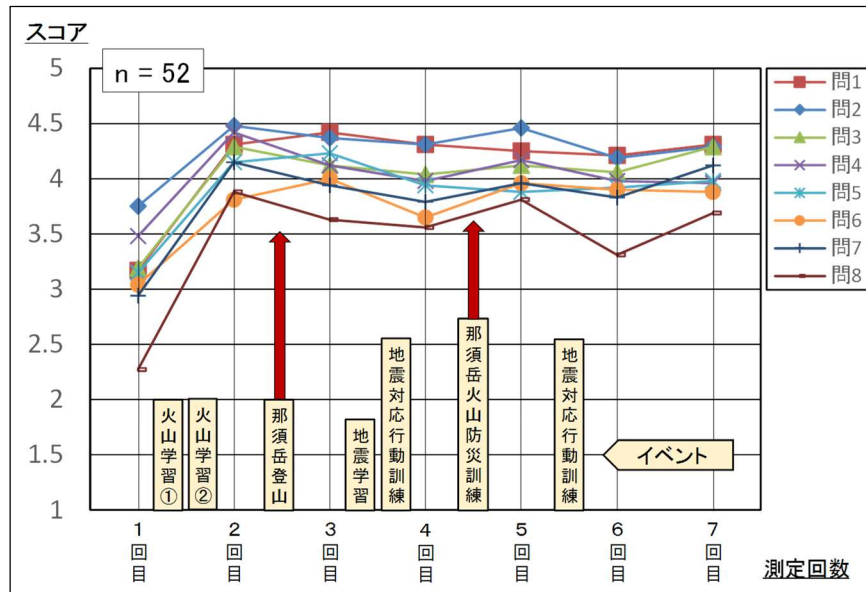


図5-12 那須小学校の反復測定結果

次に、那須小学校の学習目標の達成度を示す点数の推移を見ると、全体の傾向として、点数の上下変動はあるが、当初獲得した教育効果を保持していることがわかった。また、火山に関するイベントの実践によって点数が高くなり、地震のイベント後は点数が少し低くなる傾向が見られた（図5-12）。

火山に関するイベントでは、那須岳登山は、「①活火山とは、どのようなものか知っている」、「⑤近くで火山が噴火した時、どのような身を守る行動をとればよいか知っている」、「⑥近くで火山が噴火した時、どのような場所に逃げればよいか知っている」の3項目で点数が高くなった。これは、登山の際に、噴火時の対応行動の仕方や、事前学習の振り返りを現地で行ったことが要因と考えられる。

那須岳火山防災訓練は、「②火山の噴火とは、どのようなものか知っている」、「③那須岳の噴火で、どのような被害がでるか知っている」、「④那須岳が噴火するかもしれないことを知っている」、「⑥近くで火山が噴火した時、どのような場所に逃げればよいか知っている」、「⑦那須岳に噴火警報や噴火予報が出た時に何をすればよいか知っている」、「⑧那須岳が噴火した時、どこに逃げればよいか、地図を見て知っている」の6項目で点数が高くなった。これは、火山防災訓練を通じて、噴火に対する危機意識を高めるとともに、事前学習の振り返りを行ったことが要因と考えられる。

次に、那須中学校の点数の推移を見ると、小学校と同様に点数の上下変動は見られたが、当初獲得した高い教育効果を保持していることがわかった。

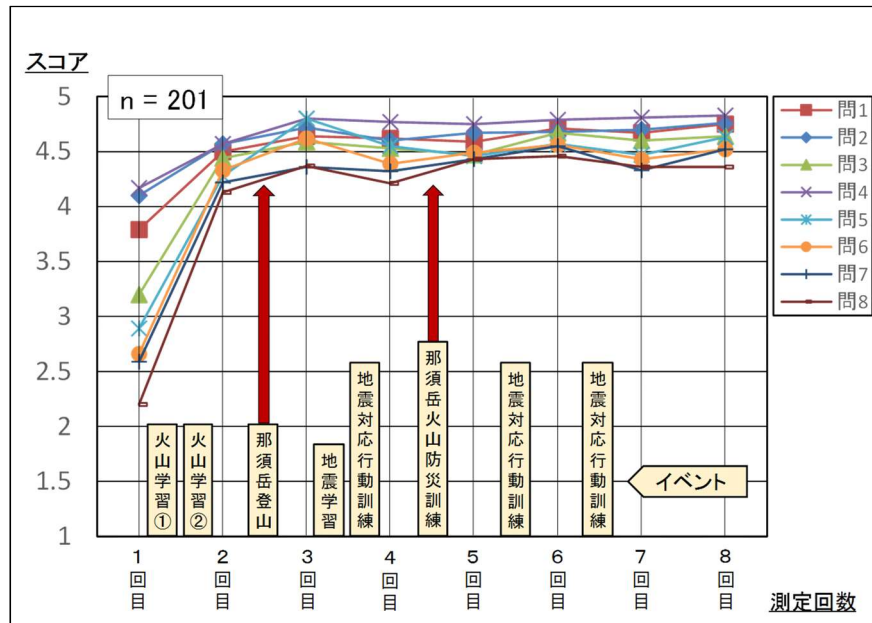


図5-13 那須中学校の反復測定結果

中学生の実践においても、火山に関するイベントで点数が高くなり、地震のイベント後は点数が少し低くなる傾向が見られた（図5-13）。

火山に関するイベントでは、那須岳登山は、全項目で点数が高くなった。特に、山頂付近で噴火時の対応行動訓練を実際に行ったことで、「⑤近くで火山が噴火した時、どのような身を守る行動をとればよいか知っている」の点数が大きく高まったと考えられる。

火山防災訓練は、「②火山の噴火とは、どのようなものか知っている」、「⑥近くで火山が噴火した時、どのような場所に逃げればよいか知っている」、「⑦那須岳に噴火警報や噴火予報が出た時に何をすればよいか知っている」、「⑧那須岳が噴火した時、どこに逃げればよいか、地図を見て知っている」の4項目で点数が高くなった。これは、火山防災訓練を通じて、噴火に対する危機意識が高まったことが要因と考えられる。

これらの分析結果から、火山防災教育プログラムによる教育効果は、火山に関するイベントと地震のイベントによって、点数に多少の変動が見られたが、最初に行われた火山学習によって得られた知識・スキル・能力が一定レベルで保持されており、学習目標の達成度が極端に低下する項目はなかった。

また、一定期間を経て行った対応行動訓練であっても、学習目標の達成度が極端に低下する項目はなかった。



## 5. 6 結論

本研究では、我が国の火山防災教育の課題を踏まえて、那須岳火山地域の学校現場における火山防災教育の現状と課題を明らかにした上で、児童生徒が火山噴火を正しく理解し、適切な対応行動を身に付けるための体系的な火山防災教育プログラムの開発とプログラムの有効性について評価を行った。

まず、那須岳火山地域の児童生徒を対象とした火山アンケートによる調査では、那須岳の噴火の危険性については意識しているものの、火山災害や危険が及ぶ地域など具体的にイメージできておらず、噴火時の具体的な対応行動については多くの児童生徒が「よくわからない」と回答するなど、火山地域における火山防災教育の課題が明らかになった。

調査対象校の保護者を対象とした同様の調査を行ったが、児童生徒と同じように、一般的な火山の知識はあるものの、噴火した場合のリスクや噴火時の対応行動が具体的にイメージできていないため、家庭内での火山に関する防災教育は難しい現状であることもわかった。

本研究では、これらの課題も踏まえて、学習理論である ID 論の ADDIE プロセスによって、火山防災教育プログラムを開発した。このプログラムは、火山の知識を習得した上で、火山災害を具体的にイメージし、火山噴火による危険な地域や噴火時の適切な対応行動を理解する学習ステップで構成しており、一貫通貫の体系的な火山防災教育プログラムの設計となっている。

対象校において、プログラムの実践と教育効果の検証によって、プログラムの改善を図りながら、プログラムの有効性を確認した。

また、本研究で開発した火山防災教育プログラムは、防災の専門家が介入しなければならないイベント的な授業にならず、教員によって自校化したプログラムの実践ができるプログラムである。プログラムの他地域への展開が可能であり、筆者が所属した宇都宮地方気象台ホームページ「防災教育支援ページ・火山防災教育プログラム」<sup>109)</sup>を開設し、ホームページから自由にプログラムをダウンロードする環境を整えた。ダウンロードできるプログラムは、学校現場の教員が自由にカスタマイズして自校化できるよう、汎用のファイル形式により提供する環境を整えている。



## 第6章 マルチハザードに対応した防災教育手法と防災教育プログラムの精度向上

### 6.1 防災教育手法の仮説提案

筆者は、防災教育に関する研究を進めていく中で、「地震は年間計画を立てて訓練を実施しなければならない自然災害であるが、その他の自然災害は理科学習で現象について触れる程度で、現象によって起きる災害や災害からどのように身を守るのか指導要領がない。」という現状を実感する。また、現場教員からは、「地震以外の自然災害は、教員が人生経験から得た知識のみで指導しているのが現状であって、具体的にどのように防災教育を実践したらいいのか悩んでいる。」という、防災教育に取り組むうえでの悩みをしばしば聞くことがある。

一方で、防災教育に関する先行研究を概観すると、個々の災害に対応した様々な視点を取り入れた防災教育の実践事例や教育手法が提案されており、筆者も、本論文で論じているように、地震災害、竜巻災害、火山噴火災害に対応した防災教育プログラムを提案してきた。

しかし、第1章で述べたように、防災教育の積極的な導入が進んでいない現状を踏まえると、児童生徒の「生きる力」を高めるための体系的な防災教育手法の具体的な提案や学習教材の普及が喫緊の課題となっている。

そこで筆者は、防災教育の現状や課題を踏まえ、学校で定期的に行われている避難訓練や、日常生活の中でも経験している比較的イメージしやすい地震を対象とした防災教育を核として、そこから発展的に、地域の特性や学校の状態にあわせた他の自然災害を対象とした防災教育を実践していくことが、最終的に様々な自然災害への対応力を向上させることができる、マルチハザードに対応した防災教育手法が、効果的な手法であると仮説として考えた。

### 6.2 本研究の目的

本研究は、筆者が仮説提案した地震防災教育を核とした、マルチハザードに対応するための防災教育手法について、多くの学校で実践・継続できるような防災教育の導入方法として、果たして児童生徒や現場教員に受け入れられるか、児童生徒や現場教員が持っている、自然災害等の学校安全に対する危機意識の実態を質問紙調査によって明らかにした。

その上で、本研究で開発してきた地震防災教育プログラムと竜巻防災教育

プログラムの実践を、それぞれ単独で実施するのではなく、2つのプログラムを組み合わせ実践することによって、自然災害に対する児童生徒の「生きる力」を維持するための効果的な防災教育手法のあり方を考察した。

次に、開発した地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムの精度向上を図るため、栃木県の小学校・中学校を対象としたプログラムの実践と教育効果を測定しながら、改善したプログラムの有効性を評価した。

また、精度向上を図ったプログラムを交互に実践することで、それぞれのプログラムの実践で獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による技能の習熟度が、時間経過(カークパトリック・Level 3)や他の要因によってそれぞれ保持できているのかを検証し、仮説検証を考察した。

さらに、本研究におけるプログラムの実践と先行研究を通して、防災の専門家がいかに教育機関と関われば効果的な防災教育を普及させていくことが可能なのか、というステークホルダーの連携のあり方についても考察した。

## 6. 3 学校安全に関する危機意識の実態調査

### 6. 3. 1 調査目的

児童生徒や現場教員が、身近で発生する学校安全（災害安全，交通安全，生活安全）の危機を具体的にイメージできているかを把握するため、栃木県内の小学生と現場教員を対象に、質問紙調査「身のまわりの危険についてのアンケート」を実施した。この結果を分析して、筆者らの仮説が、今後、栃木県全県を対象とした防災教育の普及を展開して行くために、適切な手法であるかを確かめるための基礎的な調査である。

### 6. 3. 2 調査概要

小学校の調査は、調査協力が得られた栃木県宇都宮市立石原小学校と鹿沼市立津田小学校の2校とし、3年生～6年生の児童（n=266）を分析対象とした。研究としては、全県の小学校を対象とした悉皆調査又はサンプリング調査が望ましいが、全県調査を実施するためには事前調整等にかかなりの時間を要すること等の課題も多いことから、本研究では、教育委員会から推薦された2校を調査対象校とした。

調査方法は、筆者らが作成した質問紙を調査対象校の児童に配布して、学級活動や総合学習の時間などを利用して回答する方法で実施した。

質問項目は、学校安全の3領域である「災害安全、交通安全、生活安全（防犯を含む）」に関して、20項目の具体的な危機を選定した。対象校の児童が、それぞれの危機に対して具体的なイメージをもっているのか、自己評価して回答する調査方法とした。

20項目の選定方法としては、「生きる力を育む防災教育の展開（文科省）」<sup>20)</sup>を参考に、学校安全に関する具体的な指導項目が整理されている「みやぎ防災教育基本指針（宮城県教育委員会）」<sup>110)</sup>から、教育委員会や学校関係者の意見も踏まえて、時間的に回答でき、小学生の負担にもならない20項目とした。この20項目の内訳は、災害安全に該当するもの12項目、交通安全に該当するもの4項目、生活安全に該当するもの4項目とした（図6-1）。

質問紙では、「あなたが毎日の生活のなかで、もし下を書いてあるような出来事に遭ったら、どのような被害がでて、あなたはどのようなことに困るのか、具体的にその場面をイメージすることができますか。それぞれの出来事について、あてはまる番号に○をつけてください。」というような導入部の後

身のまわりの危険についてのアンケート				
1. ( )年 性別: 男・女 ※( )には学年を記入し、性別は男か女か○をつけてください。				
2. あなたが毎日の生活のなかで、もし下を書いてあるような出来事に(出)遭ったら、どのような被害がでて、あなたはどのようなことに困るのか、具体的にその場面をイメージ(想像)することができますか。それぞれの出来事について、あてはまる番号に○をつけてください。				
場 面	1 具体的に はっきり イメージ できる	2 少しか イメージ できる	3 あまり イメージ できない	4 ほとんど イメージ できない
例: 食中毒になったとき	1	②	3	4
1. 火災になったとき	1	2	3	4
2. 地震がおきたとき	1	2	3	4
3. 津波がやってきたとき	1	2	3	4
4. 火山が噴火したとき	1	2	3	4
5. 急に大雨がふってきたとき	1	2	3	4
6. 雷が落ちたとき	1	2	3	4
7. 竜巻がやってきたとき	1	2	3	4
8. 洪水で川の水があふれてきたとき	1	2	3	4
9. 道路や建物が水につかったとき	1	2	3	4
10. 山や崖が崩れたとき	1	2	3	4
11. 台風がやってきたとき	1	2	3	4
12. 大雪がふってきたとき	1	2	3	4
13. 学校で大きなケガをしたとき	1	2	3	4
14. 校外学習に出かけて、事故やケガをしたとき	1	2	3	4
15. 学校に不審者が入ってきたとき	1	2	3	4
16. 登下校中に知らない人からの声かけや、誘いがあったとき	1	2	3	4
17. 通学路や歩道を歩いていて、事故にあったとき	1	2	3	4
18. 自転車を運転していて、事故になったとき	1	2	3	4
19. バスや電車に乗っていて、事故になったとき	1	2	3	4
20. オートバイや自動車と接触して、事故になったとき	1	2	3	4

これでアンケートは終わりです。○のつけ忘れがないか、最後にもう一度、チェックしてください。

図6-1 質問紙(身のまわりの危険についてのアンケート)

に、20 項目の危機について、「具体的にはっきりイメージできる、少しだけイメージできる、あまりイメージできない、ほとんどイメージできない」の4段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

現場教員の調査は、栃木県内の公立学校に勤務する学校安全を主に担当している教職員を対象とした質問紙調査を行った。この調査は、県が主催する学校安全に関する研修会の機会を捉え、研修会に参加した教職員に受付で質問紙を配布し、研修終了までに回答した質問紙を回収箱へ投函する方法で実施した。調査内容は、児童へ行った質問紙調査と同じ内容とした。

### 6. 3. 3 調査結果

小学校の質問紙調査は、2016 年 5 月の授業時間を利用して、各学校がそれぞれのクラスで実施した。また、教職員への質問紙調査は、2016 年 4 月と 5 月に開催された研修会で実施した。

質問紙調査の回答から、20 項目のそれぞれの危機をどの程度イメージできているかを把握するため、「具体的にはっきりイメージできる」の回答率が多い順に、各項目の点数を集計・整理した。

児童（n=266）の調査結果は、「具体的にはっきりイメージできる」と回答した割合が一番高い危機が「2.地震」（78.3%）であった。日本で生活する上で経験することが多い地震は、学校において定期的に避難訓練を行う危機（自然現象）であることから、具体的にイメージできたと回答したと考えられる。

次に回答率が高かったのは、「15.不審者の侵入」（75.4%）と「16.不審者から声かけ・誘い」（67.6%）であった。学校への聞き取りから、対象校は住宅街にある学校という環境であったが、日頃から不審者に対する指導が定期的に行われていたため、回答率が高くなったと考えられる。

以降、回答率が高い順に、「5.急な大雨」（65.7%）、「11.台風」（63.3%）、「9.浸水」（60.4%）、「1.火災」（59.4%）、「6.雷」（58.5%）、「18.自転車事故」（57.0%）、「12.大雪」（57.0%）、「13.学校でのケガ」（55.1%）、「14.校外でのケガ」（53.6%）、「17.通学路の事故」（53.6%）、「10.山・崖崩れ」（53.1%）、「20.接触事故」（52.7%）、「8.河川洪水」（52.2%）、「7.竜巻」（49.3%）、「19.移動中の事故」（48.8%）、「3.津波」（46.9%）、「4.火山噴火」（32.4%）の回答であった（図 6-2）。

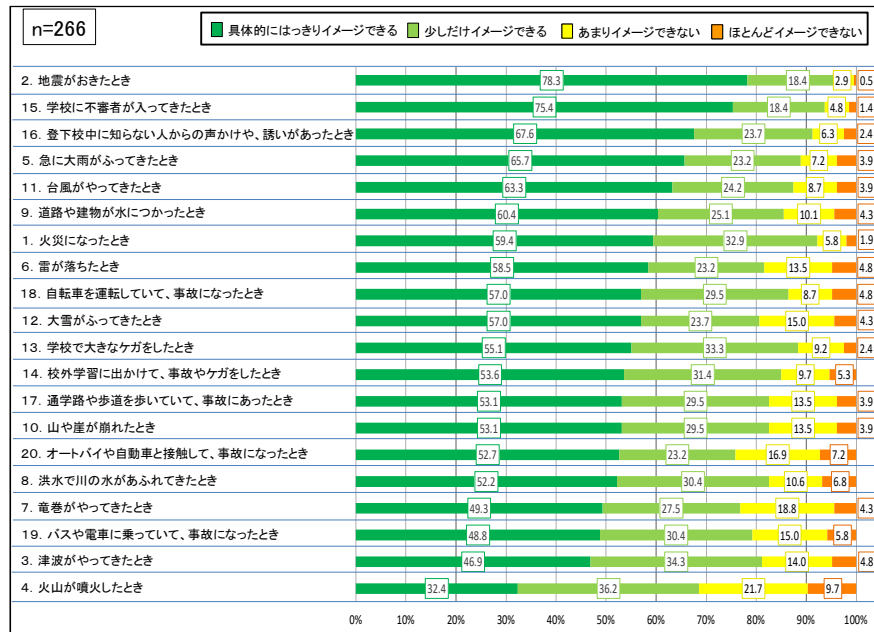


図6-2 身のまわりの危険についてのアンケート集計結果（児童）

次に教職員（n=573）の調査結果は、「具体的にはっきりイメージできる」と回答した割合が一番高い危機が「2.地震」（46.4%）であった。以降、回答率が高い順に、「11.台風」（45.7%）、「13.学校でのケガ」（45.2%）、「5.急な大雨」（42.9%）、「20.接触事故」（40.3%）、「18.自転車事故」（40.0%）、「12.大雪」（38.4%）、「17.通学路の事故」（38.0%）、「1.火災」（37.5%）、「14.校外でのケガ」（36.0%）、「16.不審者から声かけ・誘い」（30.7%）、「15.不審者の侵入」（26.5%）、「8.河川洪水」（26.2%）、「6.雷」（24.3%）、「9.浸水」（23.7%）、「19.移動中の事故」（19.2%）、「7.竜巻」（15.7%）、「10.山・崖崩れ」（12.2%）、「3.津波」（8.9%）、「4.火山噴火」（4.7%）の回答であった（図6-3）。

以上の調査結果から、児童・教職員ともにこれまでの人生で経験しており、学校において定期的な避難訓練を実施している「地震」について、全20項目の危機の中で一番具体的にイメージできると回答したことが明らかになった。

また、地震以外の大雨や台風などの風水害、不審者や怪我など、他の危機よりも発生確率が高かったり、学校や居住地域での注意喚起に触れる機会が比較的多かったりする危機についても、ある程度イメージできていると回答した傾向が見られた。

一方、局地的な現象である竜巻や火山噴火による危機、地域性のある洪水や土砂災害などの風水害は、相対的にイメージできていないことが明らかになった。

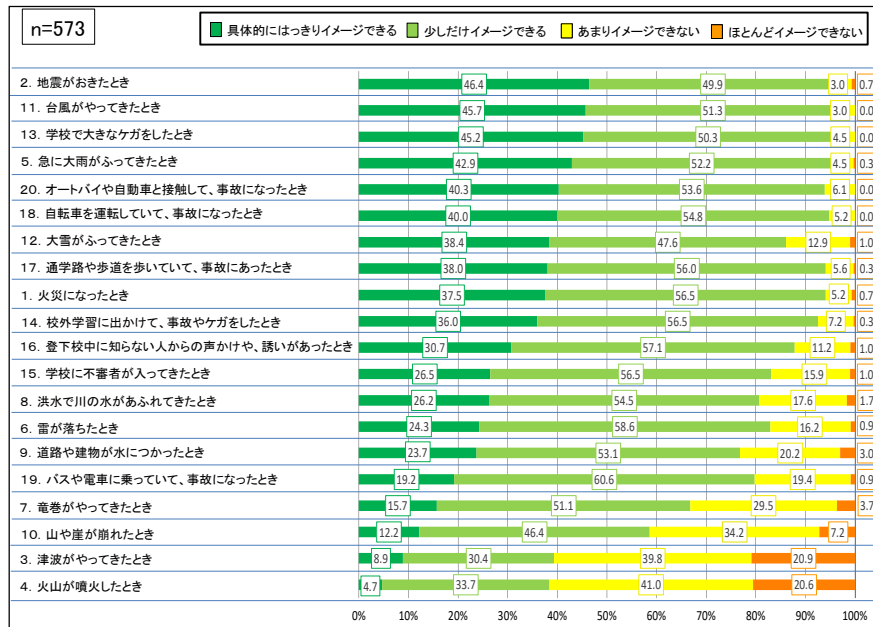


図6-3 身のまわりの危険についてのアンケート集計結果(教職員)

#### 6. 3. 4 因子分析による危機意識の分類

前項で行った質問紙調査のデータを利用して、20 項目の危機がどのような関係性を持っているのか分析するため、多変量解析の一種であり、複数の変数間の関係性を探る際によく用いられる手法である因子分析（最尤法・プロマックス回転）を行った。

児童（n=266）を対象とした分析結果は、4 つの因子が抽出された（図 6-4）。第 1 因子は、交通事故や不審者などに代表されるような「家・学校の外

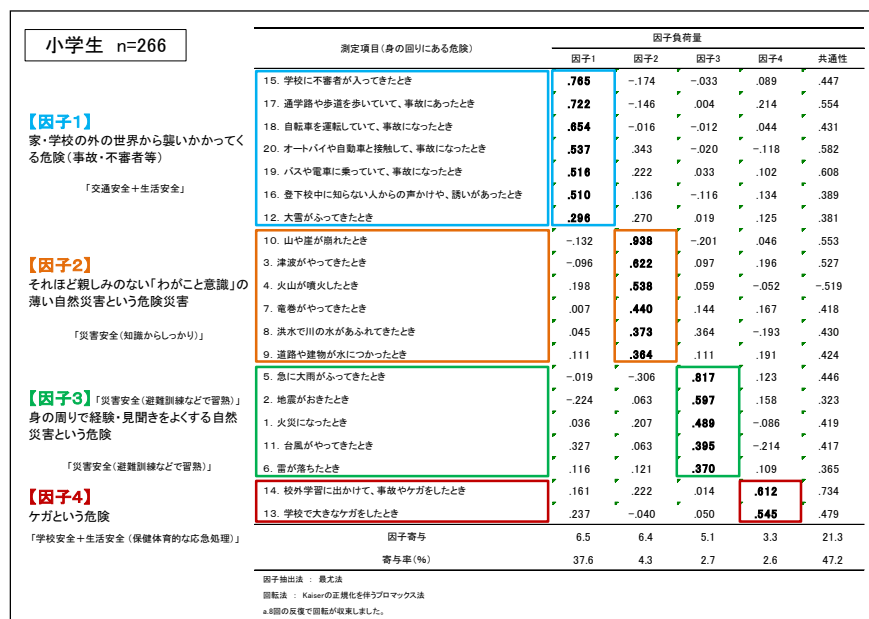


図6-4 身のまわりの危険についてのアンケート因子分析(児童)

の世界から襲いかかってくる危険（事故・不審者等）」因子、第2因子は、竜巻や火山などに代表されるような「それほど親しみのない『わがこと意識』の薄い自然災害という危険」因子、第3因子は地震や急な大雨に代表されるような「身の周りで経験・見聞きをよくする自然災害という危険」因子、第4因子は普段の生活している中で起きてしまうケガで構成される「ケガという危険」因子の4因子を命名した。

この分析結果から、児童にとっては、これまでの人生で経験したり、避難訓練でもよく経験している「地震」という危機（第3因子）を学習の出発点として、それほど親しみのない竜巻や火山（第2因子）を身近な災害として関連付けていく指導が、児童生徒の危機意識を総合的に高める有効な教育手法であると考えられる。

また、教職員（n=573）を対とした分析結果は、4つの因子が抽出された（図6-5）。第1因子は、交通事故や不審者などに代表されるような「交通安全・学校安全に関する危険」因子、第2因子は、台風や洪水などに代表されるような「台風等の風水害に関する危険」因子、第3因子は竜巻や火山に代表されるような「親しみがなく（イメージが湧きづらい）自然災害に関する危険」因子、第4因子は地震と火事で構成される「対応を含めイメージできている自然災害に関する危険」因子の4因子を命名した。

因子の構成は、児童の分析結果と若干異なったものの、教員にとっても、

教職員 n=573

		因子負荷量				
測定項目（身の回りにある危険）		因子1	因子2	因子3	因子4	共通性
【因子1】 交通安全・学校安全に関する危険 交通安全＋生活安全	18. 自転車を運転していて、事故になったとき	.853	-.035	-.100	-.056	.736
	17. 通学路や歩道を歩いていて、事故にあったとき	.826	-.073	-.014	-.003	.761
	20. オートバイや自転車と接触して、事故になったとき	.811	.079	-.082	-.058	.624
	16. 登下校中に知らない人からの声かけや、誘いがあったとき	.746	-.065	.027	.008	.393
	19. バスや電車に乗っていて、事故になったとき	.846	.101	.112	-.166	.473
	14. 校外学習に出かけて、事故やケガをしたとき	.608	.090	.034	.068	.536
	15. 学校に不審者が入ってきたとき	.491	-.057	.238	.035	.393
	13. 学校で大きなケガをしたとき	.487	.110	-.060	.237	.466
【因子2】 台風等の風水害（洪水害、浸水害）に関する危険 災害安全（風水害用の計画・訓練）	8. 洪水で川の水があふれてきたとき	-.041	.874	.055	-.107	.669
	9. 道路や建物が水につかったとき	.004	.834	.025	-.099	.628
	5. 急に大雨がふってきたとき	-.018	.818	-.102	.196	.476
	6. 雷が落ちたとき	.108	.426	.113	.109	.427
	11. 台風がやってきたとき	.172	.353	-.097	.305	.446
【因子3】 親しみがなく（イメージが湧きづらい）自然災害に関する危険 災害安全（火山・津波・ガケ崩れ・竜巻の意識啓発）	12. 大雪がふってきたとき	.110	.291	.063	.172	.294
	4. 火山が噴火したとき	-.032	-.020	.819	-.079	.736
	3. 津波がやってきたとき	-.020	-.099	.728	.154	.556
	10. 山や崖が崩れたとき	.021	.208	.574	-.064	.477
	7. 竜巻がやってきたとき	.036	.229	.355	.100	.375
【因子4】 対応を含めイメージできている自然災害に関する危険 学校安全＋生活安全（地震・火災）	2. 地震がおきたとき	-.162	.073	-.039	.890	.695
	1. 火災になったとき	.151	-.129	.170	.818	.536
因子寄与		6.7	6.0	4.6	4.8	22.1
寄与率（%）		39.3	7.2	4.6	3.2	54.3
因子抽出法：最大法						
回転法：Kaiserの正準化を伴うプロマックス法						
a.8回反復で回転が収束しました。						

図6-5 身のまわりの危険についてのアンケート因子分析（教職員）

経験によってイメージが湧いており、避難訓練などを繰り返し行っている地震や火事についての対応訓練を充実させ、それらの経験をベースにして、イメージが湧きづらい竜巻や火山の防災教育を関連付けて指導していく方法が、教職員の危機意識を総合的に高める有効な手段であると考えられる。

### 6. 3. 5 国や自治体による危機意識調査

東日本大震災以降、国（内閣府）が2013年に行った「防災に関する世論調査」（全国対象、調査員による面談、複数回答、n=3,110）によると<sup>111)</sup>、国民の防災に関する意識として、「自然災害で被害に遭うことを具体的にイメージしたことがありますか」との質問への回答をまとめている。

調査結果を見ると、「地震」（80.4%）、「竜巻、突風、台風など風による災害」（48.1%）、「河川の氾濫」（19.6%）、「津波」（17.8%）、「土砂・崖崩れ」（13.2%）、「大雪」（9.7%）、「火山噴火」（5.9%）、「高潮」（3.5%）、「その他」（9.4%）であった。この調査前には、全国各地で竜巻等の風水害が発生しており、突風災害への危機意識が高くなっていたと考えられる。

2017年の同調査（n=1,839）では<sup>112)</sup>、「地震」（81.0%）、「竜巻、突風、台風など風による災害」（44.2%）、「河川の氾濫」（27.0%）、「津波」（20.4%）、「大雪」（14.3%）、「土砂・崖崩れ」（14.2%）、「火山噴火」（6.6%）、「高潮」（4.2%）、「その他」（0.5%）、「想像したことがない」（11.1%）の結果であった。このように、身近で発生した災害によって危機意識が高まる傾向が見られるが、「地震」は災害の中でも突出して危機意識が高いことがわかった。

一方、自治体が行った調査としては、本研究の対象となった栃木県において、栃木県民の防災意識に関する調査「栃木県政世論調査（2014年）」（全県対象、層化二段無作為抽出法、選択、n=1,318）を行っている<sup>113)</sup>。

調査結果を見ると、「日頃最も不安に思う災害はどのようなものですか」との質問への回答が、「地震」（66.2%）、「竜巻等による風害」（9.7%）、「火災」（8.5%）、「台風・水害」（5.6%）、「落雷」（4.4%）、「雪害」（0.8%）、「火山噴火」（0.7%）、「その他・無回答」（4.0%）であった。複数回答による集計ではないが、県民の7割弱が地震に対する危機意識が突出して高かったが、一方で、同県内で発生した竜巻災害や風水害への関心は低い傾向が見られた。

これら国や自治体の調査結果からも、多くの人は、自然災害の中で、特に地震災害は具体的にイメージでき、危機意識を持っていることがわかった。



### 6. 3. 6 児童生徒・教職員の危機意識の考察

国や自治体が行った調査からもわかるように、被害をもたらした災害の発生によって、その災害への危機意識が高まる傾向は見られるが、多くの日本人は災害と聞けば「地震」を強くイメージしていることがわかった。

児童や教職員への危機に対する意識調査の結果も踏まえると、学校活動の中で定期的に実施している「地震」を想定した避難訓練による防災教育を学習の第一歩として、防災教育の実践を継続させながら充実を図り、地域特性の災害に対応するための別の自然災害（危機）について、派生的に学習する機会を設けてくことが、教職員の防災教育に対する負担感を軽減させ、危機意識を総合的に高める有効な手段であると結論付けた。

## 6. 4 先行研究で開発した防災教育プログラムの精度向上

### 6. 4. 1 概要

第2章で開発した地震防災教育プログラムは、地震による強い揺れを事前に知らせる緊急地震速報を見聞きした際、地震の揺れから自分の身は自分で守ると言う意識を持ち、自分の判断で行動できる対応力を身に付けるための地震災害を対象とした防災教育用の学習プログラムである。

開発したプログラムは、先行研究において、防災の専門家が介入した学習形態によって試行的にプログラムの実践を行い、教育効果を検証してプログラムの有効性を確認している。しかし、他地域へプログラムを展開するためには、防災の専門家が介入せずに、どの学校、どの学年でも教員自身が児童生徒との日常の教授学習過程の中で、防災教育の実践ができるプログラムへの改善が課題となっていた。

また、第4章で開発した竜巻防災教育プログラムは、竜巻が発生しやすい気象現象（前兆現象）や竜巻がもたらす被害・影響等について正しい知識を習得し、竜巻発生を認知した際、竜巻から自分の身は自分で守ると言う意識を持ち、自分の判断で行動できる対応力を身に付けるための竜巻災害を対象とした防災教育用の学習プログラムである。

開発したプログラムは、先行研究において、防災の専門家は介入せずに、現場教員によるプログラムの実践と教育効果の評価を行い、プログラムの有効性を確認している。しかし、竜巻防災教育プログラムの実践では、学習目標の達成度を見ると、竜巻現象・被害・対応についての知識習得の達成度が

相対的に低い点数であったため学習の余地があると考え、プログラムの更なる改善が課題となっていた。

そこで、本研究では、これらの課題を解決し、2つのプログラムの教育効果を向上させるため、より精度を高めた防災教育プログラムに改善する。

このため、地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムを用いた対象校での実践と教育効果の検証を行い、プログラムの有効性を評価するとともに、他地域への展開のための一般化について考察する。

本研究では、プログラムを改善する手法として、学習理論である ID 理論<sup>52)</sup>の ADDIE プロセス<sup>53)</sup>を採用し、開発・評価・改善を行った。

#### 6. 4. 2 対象校でのプログラムの実践

本研究では、筆者が携わった、文部科学省実践的安全教育総合支援事業<sup>114)</sup>の栃木県モデル校に指定された、栃木県鹿沼市立楡木小学校と同市立南押原小学校の3～6年生(n=115～116)と同市立南押原中学校の全生徒(n=110)を対象として、地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムを交互に実践した(表6-1)。

対象校の3校では、1)竜巻アンケート①「効果測定」(プログラム実践前)、2)竜巻学習「ステップ1/竜巻がなぜ怖いのかその正体を知ろう」、3)竜巻学習「ステップ2/竜巻から自分の身を守る方法を考えよう」、4)竜巻対応行

表6-1 対象校におけるプログラムの実践と効果測定

実践内容				学校名		
	プログラム実践	内容	区分	楡木小学校	南押原小学校	南押原中学校
1	竜巻アンケート①	効果測定	竜巻	2015年6月22日	2015年6月4日	2015年6月17日
2	竜巻学習「ステップ1」	授業実践	竜巻	2015年6月23日	2015年6月24日	2015年6月17日
3	竜巻学習「ステップ2」	授業実践	竜巻	2015年6月23日	2015年6月26日	2015年6月29日
4	竜巻対応行動訓練①	対応行動訓練	竜巻	2015年7月9日	2015年7月9日	2015年7月9日
5	竜巻アンケート②	効果測定	竜巻	2015年7月9日	2015年7月9日	2015年7月9日
6	地震アンケート①	効果測定	地震	2015年9月14日	2015年9月25日	2015年9月14日
7	地震学習「ステップ1」	授業実践	地震	2015年9月18日	2015年10月2日	2015年9月16日
8	緊急地震速報対応行動訓練①	対応行動訓練	地震	2015年9月18日	2015年10月2日	2015年9月18日
9	地震学習「ステップ2」	授業実践	地震	2015年9月18日	2015年10月2日	2015年9月18日
10	地震アンケート②	効果測定	地震	2015年9月18日	2015年10月2日	2015年9月18日
11	竜巻アンケート③	効果測定	竜巻	2015年9月18日	2015年10月2日	2015年9月18日
12	竜巻対応行動訓練②	対応行動訓練	竜巻	2015年11月17日	2015年12月9日	2015年12月9日
13	竜巻アンケート④	効果測定	竜巻	2015年11月17日	2015年12月9日	2015年12月9日
14	地震アンケート③	効果測定	地震	2015年11月17日	2015年12月9日	2015年12月9日
15	緊急地震速報対応行動訓練②	対応行動訓練	地震	2015年12月16日	2016年1月12日	2016年1月13日
16	地震アンケート④	効果測定	地震	2015年12月16日	2016年1月12日	2016年1月13日
17	竜巻アンケート⑤	効果測定	竜巻	2015年12月16日	2016年1月12日	2016年1月13日
18	竜巻アンケート⑥	効果測定	竜巻	2016年2月16日	2016年3月8日	2016年2月26日
19	地震アンケート⑤	効果測定	地震	2016年2月16日	2016年3月8日	2016年2月26日

動訓練①「ステップ 3/対応行動訓練」, 5) 竜巻アンケート②「効果測定」(プログラム実践後), 6) 地震アンケート①「効果測定」(プログラム実践前), 7) 地震学習「ステップ 1/緊急地震速報を聞いたときの「正しい行動」を学ぼう」, 8) 緊急地震速報対応行動訓練①「ステップ 2/対応行動訓練」, 9) 地震学習「ステップ 3/緊急地震速報を聞いた時の行動を振り返る」, 10) 地震アンケート②「効果測定」(プログラム実践後), 11) 竜巻アンケート③「効果測定」(地震学習後), 12) 竜巻対応行動訓練②「対応行動訓練」, 13) 竜巻アンケート④「効果測定」, 14) 地震アンケート③「効果測定」, 15) 緊急地震速報対応行動訓練②「対応行動訓練」, 16) 地震アンケート④「効果測定」, 17) 竜巻アンケート⑤「効果測定」, 18) 竜巻アンケート⑥「効果測定」, 19) 地震アンケート⑤「効果測定」のステップで実践した。

#### 6. 4. 3 プログラムの評価手法

本研究では、先行研究で開発した地震と竜巻の 2 つの防災教育プログラムを実践し、それぞれの教育効果を検証するため、質問紙「地震アンケート」と「竜巻アンケート」を用いた効果測定を行った。

プログラムの評価は、ID 理論の研究者であるロバート M.ガニェが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法を採用した。

質問紙「地震アンケート」は、各学習ステップで設定した学習目標の達成度を確認するため、学習時間を考慮し、地震現象・緊急地震速報に関する知識の度合い(項目①～④)、地震や緊急地震速報を見聞きした場合の対応行動の正しい理解の度合い(項目⑤～⑧)の計 8 項目の質問を設定した。

知識の度合い(項目①～④)の質問項目は、「①地震が起きた時の正しい身の守り方を知っている」、「②緊急地震速報とは、どのようなものか知っている」、「③緊急地震速報から強い揺れが来るまでには、短い時間しかないことを知っている」、「④緊急地震速報(チャイム音)を聞いた時、何をすればよいのか知っている」の 4 項目について、「よく知っている、すこし知っている、どちらでもない、あまり知らない、知らない」5 段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

また、対応行動の理解の度合い(項目⑤～⑧)の質問項目は、「⑤地震が起きた時は、ものが落ちてくる・倒れてくる・移動してくる場所は危険」、「⑥

地震が起きた時は、姿勢を低くし頭や体を守り、揺れが収まるまでじっとする」、「⑦緊急地震速報（チャイム音）を聞いた時も、地震と同じ身の守り方をする」、「⑧緊急地震速報（チャイム音）を聞いた時には、自分で考え身を守る行動をとる」の4項目について「そう思う、ややそう思う、どちらでもない、あまりそう思わない、そう思わない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。これら8項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

質問紙「竜巻アンケート」は、各学習ステップで設定した学習目標の達成度を確認するため、学習時間を考慮し、竜巻現象・被害・対応についての知識の度合い（項目①～④）と、竜巻に対する対応行動の正しい理解の度合い（項目⑤～⑧）の計8項目の質問を設定した。

知識の度合い（項目①～④）の質問項目は、「①竜巻とはどのようなものか知っている」、「②竜巻でどのような被害が出るかを知っている」、「③竜巻に気づくためにはどうすればよいのか知っている」、「④竜巻が近づいてきたとき、どうすればよいのか知っている」の4項目について、「よく知っている、すこし知っている、どちらでもない、あまり知らない、知らない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

また、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）の質問項目は、「⑤竜巻が近づいたときは、外で竜巻のようすを観察する」、「⑥竜巻が近づいてきたときは、どんな建物でもよいので、建物の中に入る」、「⑦竜巻が近づいてきたとき、建物の中ならば、どこにいてもよい」、「⑧竜巻が近づいてきたとき、建物の中の安全な場所なら、何もしなくてもよい」の4項目について、「そう思う、ややそう思う、どちらでもない、あまりそう思わない、そう思わない」の5段階で定量的な自己評価を行う形式とした。これら8項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

#### 6. 4. 4 地震防災教育プログラムの精度向上

##### 6. 4. 4. 1 小学校におけるプログラムの実践と評価

プログラムの実践による教育効果を検証するため、プログラムの実践前（楡木小 2015 年 9 月 14 日・南押原小 2015 年 9 月 25 日）と1回目の対応行動訓練後（楡木小 9 月 18 日・南押原小 10 月 2 日）に、質問紙「地震アンケート」による効果測定を行った。楡木小学校と南押原小学校の3～6年生

(n=116) を分析対象（鹿沼市小学生）とした。統計的分析の手法としては、対応のある t 検定を用いた。

分析結果は、知識の度合い（項目①～④）の質問項目は、項目①が実践前 4.10 から実践後 4.69 へ、項目②が実践前 3.70 から実践後 4.70 へ、項目③が実践前 3.85 から実践後 4.74 へ、項目④が実践前 4.03 から実践後 4.73 へ点数が変動した。

また、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）質問項目は、項目⑤が実践前 4.83 から実践後 4.69 へ、項目⑥が実践前 4.75 から実践後 4.83 へ、項目⑦が実践前 4.46 から実践後 4.47 へ、項目⑧が実践前 4.49 から実践後 4.53 へ点数が変動した。

これらの分析結果から、全 8 項目で点数がかなり高くなっており、学習目標の達成度が向上しプログラムの改善が図られたと考えられる。

対応のある t 検定を用いた分析結果は、項目①～④が 1%水準で統計的に意味のある差が見られたが、項目⑤～⑧は統計的に有意な差は見られなかった（図 6-6）。これまでの避難訓練の経験から、点数がもともと高い項目⑤～⑧は、学習前後の点数変化も少なく、これは天井効果である可能性が考えられる。より点数を高めるためには、対応行動訓練の継続と訓練後の振り返りによって、更に理解が深まると考えられる。

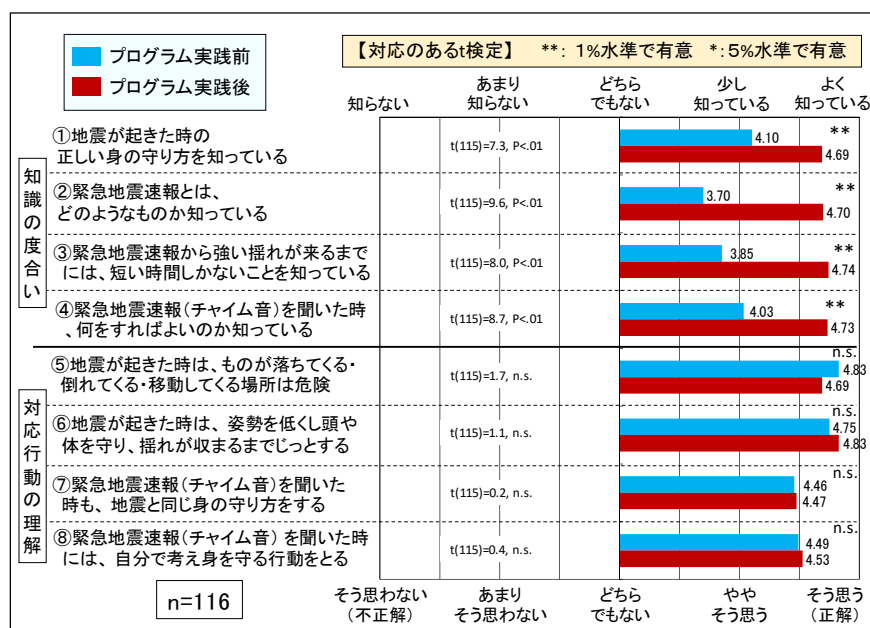


図 6-6 地震防災教育プログラムの分析結果（鹿沼市小学校）

#### 6. 4. 4. 2 中学校におけるプログラムの実践と評価

プログラムの実践による教育効果を検証するため、プログラムの実践前（2015 年 9 月 14 日）と 1 回目の対応行動訓練後（9 月 18 日）に、質問紙「地震アンケート」による効果測定を行った。南押原中学校の生徒（n=110）を分析対象（鹿沼市中学生）とした。統計的分析の手法としては、対応のある t 検定を用いた。

分析結果は、知識の度合い（項目①～④）の質問項目は、項目①が実践前 4.45 から実践後 4.74 へ、項目②が実践前 4.60 から実践後 4.76 へ、項目③が実践前 4.31 から実践後 4.79 へ、項目④が実践前 4.28 から実践後 4.70 へ点数が変動した。

また、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）質問項目は、項目⑤が実践前 4.91 から実践後 4.76 へ、項目⑥が実践前 4.72 から実践後 4.80 へ、項目⑦が実践前 4.16 から実践後 4.35 へ、項目⑧が実践前 4.45 から実践後 4.66 へ点数が変動した。

これらの分析結果から、全 8 項目で点数がかなり高くなっており、学習目標の達成度が向上しプログラムの改善が図られたと考えられる。

項目⑦の点数が低い理由としては、事前学習で、緊急地震速報を認知してから地震の揺れが来るまでに猶予時間があることを理解していたため、猶予がある場合の行動と、突然揺れた場合の行動には違いがあると考え、猶予時間を考慮して行動した生徒の回答より点数が上がらなかったと考えられる。

このため、訓練時に認知した猶予時間を記入する項目を、質問紙に加える修正を行った。

対応のある t 検定を用いた分析結果は、項目①～④が 1%水準、項目⑧が 5%水準で統計的に意味のある差が見られたが、項目⑤、⑥、⑦は統計的に有意な差は見られなかった（図 6-7）。

これまでの避難訓練の経験から、点数がもともと高い項目⑤と⑥は、学習後の点数変化も少なく、これは天井効果である可能性が考えられる。また、項目⑦の改善については、前項で述べたとおりである。





--	--

[illegible]

**【例 1】** 某企业为增值税一般纳税人，适用的增值税税率为 17%。该企业材料采用计划成本法核算，月初材料成本差异率为 2%，本月材料购入业务如下：购入材料一批，增值税专用发票上注明的价款为 5000 元，增值税额为 850 元；另购入材料一批，取得的增值税专用发票上注明的价款为 3000 元，增值税额为 510 元。上述款项均已通过银行存款支付。该企业本月购入材料的实际成本为（ ）元。

じしん しぶん み まも ステップ1 事前学習 タイプA

**地震から自分の身を守ろう！**

年 組 番 名前 ( )

1. 地震で起こる3つの危険について、考えてみましょう。

①  **上からものが「落ちてくる」** ※落ちてくるものをイメージさせる。  
※教室内だけでなく、いろいろな場所での危険を考えさせる。

②  **横からものが「倒れてくる」** ※倒れてくるものをイメージさせる。  
※教室内だけでなく、いろいろな場所での危険を考えさせる。

③  **横からものが「移動してくる」** ※物が「動く(移動)」ことをしっかりイメージさせる。  
※机・本棚など、動かないものも地震では動くことを理解させる。

2. どうすれば自分の身を守ることができますか。考えてみましょう。

教室  机の下に潜る。机が動かないように机の足元をしっかり握る。机が動いた場合は、頭を守ってしゃがむ。  
※地震によって起こる危険なもの(落下・転倒・移動しそうなもの)をイメージさせる。  
※強い揺れでは、近くの机の下に潜る。

廊下  窓ガラスから離れる。頭を守ってしゃがむ。  
※窓ガラス以外の危険なもの(落下・転倒・移動しそうなもの)をイメージさせる。  
※強い揺れでは、近くの教室・トイレ等へ移動することができない。(待ち時間は短い)

階段  手すりにつかまる。踊り場に移動する。頭を守ってしゃがむ。  
※地震によって起こる危険なもの(落下・転倒・移動しそうなもの)をイメージさせる。  
※強い揺れでは、踊り場や近くの教室等へ移動することができない。(待ち時間は短い)

校庭  校舎(建物)から離れる。遊具などの倒れてくるものから離れる。頭を守ってしゃがむ。  
※地震によって起こる危険なもの(落下・転倒・移動しそうなもの)をイメージさせる。  
※強い揺れでは、校庭の中央まで移動することができない。(待ち時間は短い)

図書室  机の下に潜る。本棚から離れる。机が動いた場合は、頭を守ってしゃがむ。  
※地震によって起こる危険なもの(落下・転倒・移動しそうなもの)をイメージさせる。  
※本棚は固定されていても、本が飛び出してくることに気をつける。

トイレ  ドアを開ける。頭を守ってしゃがむ。  
※地震によって起こる危険なもの(落下・転倒・移動しそうなもの)をイメージさせる。  
※強い揺れで、ドアが開かなくなって閉じ込められることを教える。

3. 自分の身を守るための大切な行動を、まとめてみましょう。

ものが「落ちてこない・倒れてこない・移動してこない」場所へ移動して身を守る。  
緊急地震速報を聞いたとき(または、数秒から数十秒の短い時間で身を守る。  
慌てずに、自分で考え、自分の判断で行動して身を守る。

宇都宮地方気象台 Ver.1


図6-9 ワークシート(通常版)


じしん しぶん み まも ステップ1 事前学習 タイプB


**地震から自分の身を守ろう！**

年 組 番 名前 ( )

1. 地震で起こる3つの危険について、考えてみましょう。

① 

② 

③ 

2. どうすれば自分の身を守ることができますか。考えてみましょう。

教室	
廊下	
階段	
校庭	
図書室	
トイレ	

3. 自分の身を守るための大切な行動を、まとめてみましょう。

宇都宮地方気象台 Ver.1

図6-10 ワークシート(小学校高学年以上)

ワークシートの改善としては、学習指導案に対応させ、1)地震で起こる危険「上からものが落ちてくる、横からものが倒れてくる、横からものが動いてくる」を考える、2)学校にいる時に、どのように自分の身を守ればよいのかを考える、3)自分の身を守るための大切な行動を復習する、の順番で回答を記入することができるように修正した(図6-9)。

また、各場面での身の守り方について、通常版ワークシートの挿絵が回答のヒントになることから、より理解を深める学習用として、挿絵を削除した小学校高学年用(中学生含む)のワークシートを作成した(図6-10)。

次に、ステップ2の緊急地震速報を利用した対応行動訓練は、事前学習を生かし、緊急地震速報のチャイム音を聞いた時、「落ちてこない・倒れてこない・移動してこない」を意識して、自分の判断で自分の身を守る対応行動がとれることを学習目標に設定した。

訓練計画書の改善として、緊急地震速報のチャイム音の放送内容や教員のすべき行動、児童の行動ポイント等について、訓練担当の教員だけでなく、参加する全ての教員が理解しやすいように記述を修正した(図6-11)。

ステップ3の事後学習は、ステップ2の対応行動訓練での自分の対応を振り返り、緊急地震速報を聞いた場合の適切な行動を確認し、地震時には自分

ステップ2 実践訓練プログラム2 (5分)

宇都宮地方気象台 Ver.1

※標準的な訓練プログラムのための各学校の実情を反映した内容にする必要あり

■基礎データ

タイトル

緊急地震速報による対応訓練(ショート訓練)

ねらい

1. 緊急地震速報の事前学習をふくみ、学校内の様々な場面において、緊急地震速報を聞いた時、自分の判断で自分の身を守る対応方法を向上させる

対象学年

全校

教科・イベント等

対応行動訓練(授業時間以外の時間)

訓練形態

ショート訓練(対応行動のみ) 20分

準備

緊急地震速報訓練受信端末(訓練用)、緊急地震速報受信用音源(建館に備える)(気象庁)、緊急地震速報訓練キット(気象庁)、その他(発聲訓練に必要なもの)

■学習の流れ

構成	内容	教員員の行動	児童の行動
1 緊急地震速報(2分)	「緊急地震速報のチャイム音(4秒)→アナウンス「地震です。落ち着いて身を守ってください。」の地震の揺れの効果音」	<input type="checkbox"/> 出入口を空けて通路を確保する <input type="checkbox"/> 児童の行動については教員員員から指示をしない <input type="checkbox"/> 机の下にもぐれない/上手に行動ができない児童に対しては、教員員員から指示を与える <input type="checkbox"/> 効果音の最中は、机から出でた児童に対しては注意する	<input type="checkbox"/> 緊急地震速報を聞いた時、机の周囲で、「落ち着かない」「動いてこない」「移動してこない」安全な場所へ移動し身を守る <input type="checkbox"/> 教室では、机の下にもぐり、机の脚を対角線にしっかりとつかみ、揺れが収まるまで待つ
2 訓練放送(3分)	「訓練、訓練、訓練。緊急地震速報による訓練です。みなさん、自分の身を守る行動がとれましたか。これで訓練を終了します。(振り返りをする場合)この際、教室で振り返りをしてください。」	<input type="checkbox"/> 放送を受けて、児童が自分の机周りで身を守る行動がとれたかを観察する <input type="checkbox"/> 近づく机に顔をすることを指導 <input type="checkbox"/> 訓練の振り返りを行う(事後学習などで指導する)	<input type="checkbox"/> 放送を受けて、引き締め机の下で避難行動をとる <input type="checkbox"/> 教員員員や校内放送の指示を、静かに聞く <input type="checkbox"/> 自分の行動を振り返る(事後学習などで学習する)

■評価ポイント

1. 緊急地震速報を聞いて身を守る適切な対応がとれたか

■特記事項

・本事前学習を初めとして「事前学習→実践訓練→事後学習」という学習プログラムで、緊急地震速報を用いた対応行動を学び、習うことができる  
 ・ショート訓練は目標が同じ「返さずら訓練」に発展させることができる  
 ・小学校の学年は、緊急地震速報の標準などの「理科学習」につなげることができる

宇都宮地方気象台

ステップ3 地震対応\_事後学習

訓練をふりかえろう！

学年 組 番 名前 ( )

1. 自分にあてはまるところに○をつけましょう。

① 緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができましたか。

とてもよくできた ・ できた ・ あまりよくできなかった ・ できなかった

② 緊急地震速報のチャイム音を聞いた時、何をしたらよいかわかることができましたか。

とてもよくできた ・ できた ・ あまりよくできなかった ・ できなかった

③ 慌てずに、自分で考えて、地震から身を守る行動ができましたか。

とてもよくできた ・ できた ・ あまりよくできなかった ・ できなかった

④ 安全な場所に移動するとき、「お・か・し・も・ち」のルールが守れましたか。

とてもよくできた ・ できた ・ あまりよくできなかった ・ できなかった

2. あなたは訓練がはじまったときに、どこにいましたか。

3. あなたはその時、どのように身を守りましたか。なぜ、そうしたのですか。

どのように

なぜ

宇都宮地方気象台 Ver.1

図6-11 対応行動訓練プログラム(ショート訓練用) 図6-12 質問紙(訓練をふりかえろう！)

の判断で身を守ることの重要性を理解することを学習目標に設定した。

訓練後に使用するワークシートの改善として、自分の判断で自分の身を守る対応行動の理解を深めるため、対応行動を行った理由を記入できる形式に修正した(図6-12)。これらの回答から、適切な行動と主体的な態度を教員が個別に評価することができ、個人の指導に用いることができる。

## 6. 4. 5 竜巻防災教育プログラムの精度向上

### 6. 4. 5. 1 小学校におけるプログラムの実践と評価

プログラムの実践による教育効果を検証するため、プログラムの実践前(楡木小2015年6月22日・南押原小2015年6月4日)と1回目の対応行動訓練後(楡木小7月9日・南押原小7月9日)に、質問紙「竜巻アンケート」による効果測定(鹿沼市小学生)を行った。楡木小学校と南押原小学校の3～6年生(n=115)を分析対象とした。統計的分析の手法としては、対応のあるt検定を用いた。

分析結果は、知識の度合い(項目①～④)の質問項目は、項目①が実践前3.90から実践後4.34へ、項目②が実践前4.19から実践後4.47へ、項目③が実践前3.25から実践後4.01へ、項目④が実践前3.76から実践後4.51へ点

- 140 -

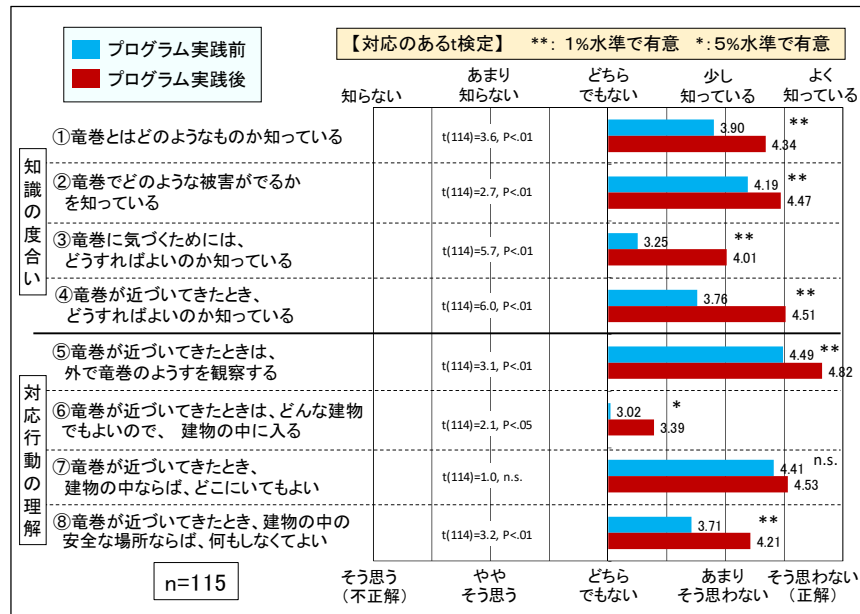


図6-13 竜巻防災教育プログラムの分析結果（鹿沼市小学校）

数に変動した。また、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）質問項目は、項目⑤が実践前 4.49 から実践後 4.82 へ、項目⑥が実践前 3.02 から実践後 3.39 へ、項目⑦が実践前 4.41 から実践後 4.53 へ、項目⑧が実践前 3.71 から実践後 4.21 へ点数が変動した。

これらの分析結果から、全 8 項目で点数がかなり高くなっており、学習目標の達成度が向上しプログラムの改善が図られたと考えられる。

対応のある t 検定を用いた分析の結果は、項目①～④、⑤、⑧が 1%水準、項目⑥が 5%水準で統計的に意味のある差が見られたが、項目⑦は統計的に有意な差は見られなかった（図 6-13）。

小学生では、点数の低い項目③と⑥について、事前学習で「より丁寧な指導によって理解を深めること」を指導のポイントとして学習指導案に反映させる修正を行った。また、項目⑦は点数がもともと高く、学習前後の点数変化も少ないため、「避難する構造物の危険度を理解させる指導に注意すること」を指導のポイントとして学習指導案に反映する修正を行った。

#### 6. 4. 5. 2 中学校におけるプログラムの実践と評価

プログラムの実践による教育効果を検証するため、プログラムの実践前（2015 年 6 月 17 日）と 1 回目の対応行動訓練後（7 月 9 日）に、質問紙「竜巻アンケート」による効果測定を行った。南押原中学校の生徒（n=110）を分析対象（鹿沼市中学生）とした。統計的分析の手法としては、対応のある



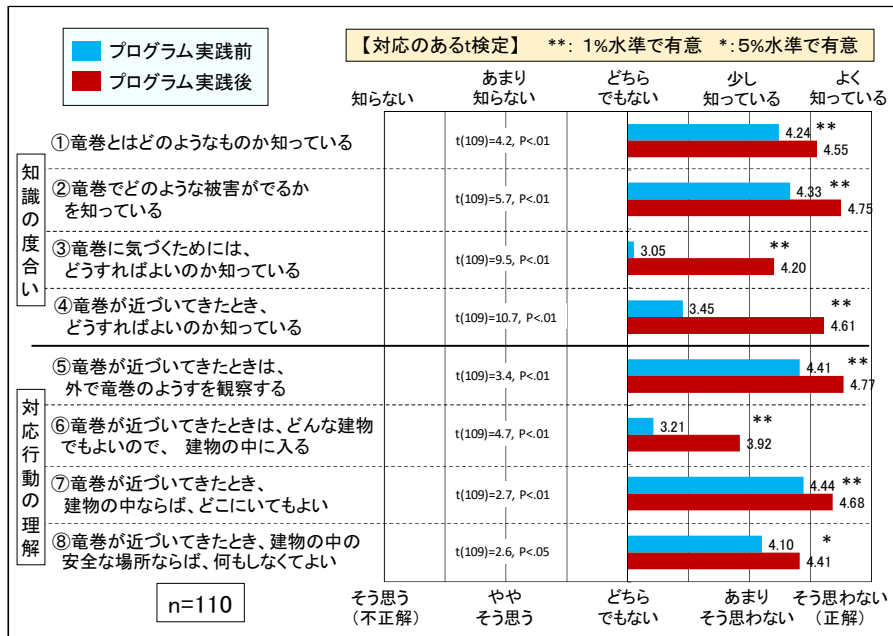


図6-14 竜巻防災教育プログラムの分析結果（鹿沼市中学校）

t 検定を用いた（図 6-14）。

分析結果は、知識の度合い（項目①～④）の質問項目は、項目①が実践前 4.24 から実践後 4.55 へ、項目②が実践前 4.33 から実践後 4.75 へ、項目③が実践前 3.05 から実践後 4.20 へ、項目④が実践前 3.45 から実践後 4.61 へ点数が変動した。また、対応行動の理解の度合い（項目⑤～⑧）質問項目は、項目⑤が実践前 4.41 から実践後 4.77 へ、項目⑥が実践前 3.21 から実践後 3.92 へ、項目⑦が実践前 4.44 から実践後 4.68 へ、項目⑧が実践前 4.10 から実践後 4.41 へ点数が変動した。

分析結果から、全 8 項目で点数がかなり高くなっており、学習目標の達成度が向上しプログラムの改善が図られたと考えられる。対応のある t 検定を用いた分析結果は、項目①～⑦が 1%水準、項目⑧が 5%水準で統計的に意味のある差が見られた。中学生も、項目⑥については、事前学習で丁寧な指導によって理解を深めることが必要であることがわかった。

#### 6. 4. 5. 3 精度を向上させた竜巻防災教育プログラム

本研究では、対象校におけるプログラムの実践と教育効果の検証結果を踏まえて、第 4 章で開発した竜巻防災教育プログラムの精度向上のための改善を行い、プログラムの教育効果の検証とプログラムの有効性を評価した。

まず、ステップ 1 の事前学習は、竜巻自体の特徴及び発生する被害・影響

の基礎的な知識を習得し、竜巻発生に関する情報収集の仕方、竜巻が発生する気象現象（予兆現象）の特徴を理解することを学習目標とした。

学習指導案の改善として、学習のポイントである、1)日本（身近）で起きる災害を知る、2)「竜巻」と発生源である「積乱雲（入道雲）」を視覚的にイメージする、3)竜巻の特徴（教員用ワークシートを参照）を理解する、4)竜巻とつむじ風の違いを理解する、5)竜巻の移動するスピードはとても速く、竜巻の大きさによって早さが異なる（一定ではない）ことを理解・イメージする、6)大きな積乱雲の下では、竜巻が複数発生（1 つだけではない）する場合があることを理解する、7)竜巻によって起こる様々な被害を理解する、8)大きな竜巻では、被害が大きくなり、命に関わるような災害になることを理解する、9)竜巻によって起こる被害の範囲を理解・イメージする、10)積乱雲や竜巻の発生が予想される時、天気予報で伝えるキーワードを理解する、11) 天気予報や気象情報を入手し、気象の変化を理解して行動する習慣を身に付けさせる、12)竜巻が発生する予兆（気象）現象を理解し、視覚的にイメージする、13) 空を観察して、天気の変化を予測することの大切さを理解する、14)事前学習 2 へつなげるまとめ、の 14 項目を「学習活動の内容」に追記した。また、「指導上の注意点」には、学習のポイントに対応した指導内容に修正した（図 6-15）。さらに、ワークシートの改善として、学習指導案に対応させ、教員用ワークシートの回答欄について、記述内容を修正した。

次に、ステップ 2 の事前学習は、竜巻に遭遇した場合や接近してきた場合の具体的な対応行動を理解し、学校内の様々な場所に応じた適切な身の守り方を考え・理解することを学習目標とした。

学習指導案の改善として、学習のポイントである、1)ステップ 1 の学習を振り返る、2)事前学習で得た知識から、竜巻から身を守る方法を考える、3)グループ学習によって他者の考え方を知り、理解を深める、4)安全行動の違いを理解して、竜巻から身を守る方法の理解を深める、5)短い時間で自分の身を守る対応行動「だんごむし」の必要性を理解する、6)地震発生時の身の守り方との類似点をイメージする、7)竜巻を認知したときの状況によって、対応行動が異なることを理解する、8)竜巻接近までに猶予時間がある場合と無い場合の対応行動を理解・イメージする、9)避難する時のルールを復習する、10)竜巻に気付いた時に、してはいけない行動を理解・イメージする、11)屋内へ避難したあとの行動を理解する、12)「学習目標のまとめ」竜巻か

ステップ1 事前学習1・指導案（45分）		宇都宮市気象台 Ver.5
<b>■基礎データ</b> <b>タイトル</b> 竜巻がなぜ怖いのか、その正体を知ろう <b>ねらい</b> 1. 竜巻自体の特徴および被害・影響を知る 2. 竜巻発生に関する情報収集の仕方、予兆の把握を知る <b>学習目標</b> 小学高学年（「指導上の留意点」の表現を変更することで低中学年や中学生にも応用可） <b>対象</b> 小学高学年（「指導上の留意点」の表現を変更することで低中学年や中学生にも応用可） <b>教材・イベント等</b> 事前学習1（総合的な学習・探究活動） 計45分 <b>学習形態</b> 全員（授業）/グループ <b>準備</b> ワークシート（「竜巻の正体を知ろう！」）、授業補助資料1、学校における防災関係指導資料（栃木県教育委員会）、気象予報プリント（1日巻から身を守ろう！～自ら身を守るために～）、竜巻映像ビデオ（気象庁DVD「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう！」）に収録、気象庁HP、アンケート「竜巻アンケート」など		
<b>■学習の流れ</b> <b>1 導入（1分）</b> 1. 災害の一種として「竜巻」があることを知る（1分） <b>学習活動の内容</b> 1. 災害の一種として「竜巻」があることを知る（1分） <b>指導上の留意点</b> 「日本では稀な災害が発生します。皆さんが『竜巻』という言葉を聞くと、どのような災害を思い出しますか。」とここでいくつかの災害を挙げてみる。（地震、台風、雪、津波、竜巻、洪水、）を例、無防、大規模災害と説明（大規模災害）等。 「今日は、災害の中でも『竜巻』について勉強します。竜巻がどのような災害をしているのか、竜巻によってどのような被害が起こるのか、竜巻が発生しやすい気象や竜巻の発生に気付くための気象の変化を学習していきます。」 2. 竜巻がどのような災害をしているのかを知っていますか。ビデオ（写真）を見ましょう。竜巻がどのような姿をしているのかを見て下さい。 <b>授業補助資料1</b> の1番写真カード、写真1つ～2枚を提示。 「では、ビデオ（写真）を見て分かることを、プリントの1番に書いて下さい。」 <b>ワークシート</b> （「竜巻の正体を知ろう！」）を配布。 「では、何人かに発表してもらいます。」 家や人かに発表させ、黒板にまとめる。 「竜巻は、大きな積乱雲（入道雲）の下で発生する激しい空気の渦巻きです。形は渦（うず）状になっていて、様々な物やぶくなどを巻き上げます。また、『渦が近づいて（巻いて）きたら、竜巻が近づくと『ゴージ』という音がしたり、耳がぼくぼくする（耳鳴り）することがあります。これらが竜巻の予兆です。しっかりと覚えておきましょう。」 <b>写真1</b> と <b>写真2</b> を提示。 自分の意見以外、赤や青鉛筆で記入させる。 「怖れた目の叔父で、竜巻が来たらどんな被害をきたことがあろうかという、想像を膨らませる。想像が膨らみますが、竜巻が来たら、『つむじ風（強風）』と言って、黒板に日に進捗が追いついて発生したものです。『竜巻』は黒		
<b>2 展開1（23分）</b> 2. 竜巻自体の特徴および被害・影響を知る（23分） 2-1. ワークシート1番（18分） <b>学習活動の内容</b> 2. 竜巻自体の特徴および被害・影響を知る（23分） 2-1. ワークシート1番（18分） <b>指導上の留意点</b> 「竜巻は、大きな積乱雲（入道雲）の下で発生する激しい空気の渦巻きです。形は渦（うず）状になっていて、様々な物やぶくなどを巻き上げます。また、『渦が近づいて（巻いて）きたら、竜巻が近づくと『ゴージ』という音がしたり、耳がぼくぼくする（耳鳴り）することがあります。これらが竜巻の予兆です。しっかりと覚えておきましょう。」 <b>写真1</b> と <b>写真2</b> を提示。 自分の意見以外、赤や青鉛筆で記入させる。 「怖れた目の叔父で、竜巻が来たらどんな被害をきたことがあろうかという、想像を膨らませる。想像が膨らみますが、竜巻が来たら、『つむじ風（強風）』と言って、黒板に日に進捗が追いついて発生したものです。『竜巻』は黒		
<b>3 展開2（20分）</b> 3. 竜巻発生に関する情報収集の仕方、予兆の把握を知る（20分） 3-1. ワークシート3番（10分）		
<b>4 まとめ（1分）</b> 4. まとめ（1分） <b>学習のポイント</b> 1. 竜巻自体の特徴および被害・影響を知る。2. 竜巻発生に関する情報収集の仕方、予兆の把握を知る。		
<b>■評価ポイント</b> 1. 竜巻自体の特徴および被害・影響を知る。2. 竜巻発生に関する情報収集の仕方、予兆の把握を知る。		
<b>■特記事項</b> ・本指導案は、宇都宮市気象台の作成したもので、竜巻の発生に関する情報収集の仕方、予兆の把握を知る。		

図6-15 学習指導案（ステップ1）  
・竜巻防災教育プログラム

ら身を守る方法をまとめる、13)自分で考えて行動できる心構えを身に付ける、の13項目を「学習活動の内容」に追記した。また、「指導上の留意点」には、学習のポイントに対応した指導内容に修正した。さらに、ワークシートの改善として、学習指導案に対応させ、教員用ワークシートの回答欄について、記述内容を修正した（図6-16）。



[illegible]

ステップ2 竜巻\_事前学習2

竜巻から自分の身を守ろう！

(高学年以上)
年組番名前(
)

1. 竜巻から自分の身を守ることができるか、考えてみましょう。

教室	
廊下	
体育館	
校庭	
図書室	
トイレ	
通学路	

2. 竜巻に気づいたとき、してはいけないことは何ですか。

してはいけないことは何か？	
---------------	--

3. 竜巻から自分の身を守るための大切な行動を、まとめてみましょう。

--

宇都宮地方気象台 Ver.1

また、各場面での身の守り方について、通常版ワークシートの挿絵が回答のヒントになることから、より理解を深める学習用として、挿絵を削除した小学校高学年用（中学生含む）のワークシートを作成した（図 6-17）。

次にステップ3の対応行動訓練は、スステップ1,2の事前学習を生かし、竜巻接近の放送を聞いた時に、自分の判断で自分の身を守る対応行動がとれることを学習目標としている。

訓練計画書の改善として、竜巻発生・接近を知らせる放送内容や教員のすべき行動、児童の行動ポイント等について、訓練担当の教員だけでなく、参加する全ての教職員が理解しやすいように記述内容を修正した。

訓練後に使用するワークシートの改善として、竜巻発生（接近）の放送を聞いた時、竜巻がどのあたりにいると判断して行動したのかを把握するため、「ものすごく近いところ・少し離れたところ・遠いところ・わからなかった」の4項目から選択する質問項目を追加する修正を行った。

また、自分の判断で自分の身を守る対応行動の理解を深めるため、対応行動を行った理由を記入できる形式に修正した。児童生徒の回答から、適切な行動と主体的な態度を現場教員が評価することができ、個々の課題を把握した指導に利用できる利点がある。

## 6. 5 防災教育手法の仮説検証

### 6. 5. 1 調査概要

地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムの実践によって獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による技能の習熟度が、時間経過や他の要因によってそれぞれ保持できているのかを検証した。

分析手法は、プログラムの実践中に、分析対象の児童生徒に対して質問紙を用いた複数回の効果測定を行い、統計的手法である反復測定の一要因分散分析（対応あり）を用いて分析した。

調査対象は、本研究の対象校である楡木小学校と南押原小学校の児童（ $n=115\sim116$ ）、南押原中学校の生徒（ $n=110$ ）を分析対象とした。

効果測定では、質問紙「地震アンケート」と「竜巻アンケート」を児童生徒に配布し、定量的な自己評価を行う形式とした。

対象校における、プログラムの実践と効果測定の実施日は表 6-1 のとおりである。

### 6. 5. 2 教育効果の検証

#### 6. 5. 2. 1 地震防災教育プログラムによる教育効果

対象校では、質問紙「地震アンケート」を用いて 5 回の効果測定を行った。

小学生の分析結果（ $n=116$ ）は、地震現象・緊急地震速報に関する知識の度合い（項目①～④）については、全項目において 1%水準で統計的に意味のある差が見られたが、地震や緊急地震速報を見聞きした場合の対応行動の正しい理解の度合い（項目⑤～⑧）は有意差なしであった（表 6-2）。

学習目標の達成度を示す点数の変動を見ると、プログラムの実践前に行った 1 回目効果測定の点数が、事前学習と対応行動訓練後の 2 回目効果測定で全項目が高くなったあと、時間経過によるプログラム実践によって、点数の

表 6-2 1 要因分散分析（対応あり）の分析結果

	楡木小学校・南押原小学校	南押原中学校
問1	$F(2.6, 293.8)=36.3, p<.01$	$F(3.3, 364.7)=15.2, p<.01$
問2	$F(2.2, 249.8)=66.7, p<.01$	$F(3.6, 396.5)=4.6, p<.01$
問3	$F(2.3, 262.0)=47.0, p<.01$	$F(3.0, 328.9)=17.4, p<.01$
問4	$F(2.9, 329.2)=42.2, p<.01$	$F(3.6, 388.8)=18.9, p<.01$
問5	$F(3.4, 384.1)=0.9, n.s.$	$F(3.0, 331.5)=1.7, n.s.$
問6	$F(3.6, 421.4)=0.5, n.s.$	$F(3.5, 383.9)=1.3, n.s.$
問7	$F(3.7, 436.5)=0.9, n.s.$	$F(3.6, 389.8)=2.3, n.s.$
問8	$F(3.7, 422.7)=1.7, n.s.$	$F(3.4, 372.7)=5.1, n.s.$
回数	5	5

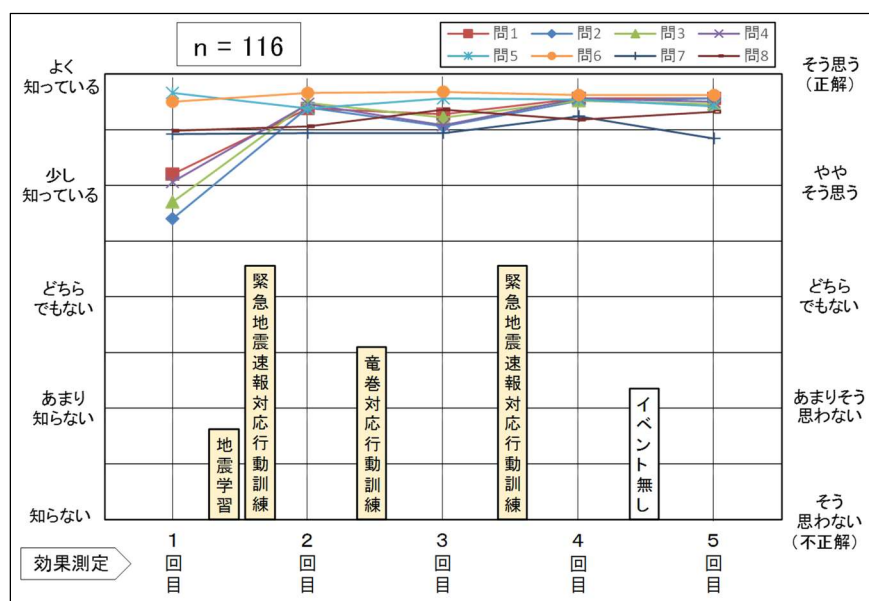


図6-18 地震防災教育プログラムによる反復測定(小学生)

上下変動はあるものの、高い点数を推移する傾向が見られた。1回目の学習・訓練で獲得した知識・スキルの習得度を示す点数が保持されており、事前にイベントの無い5回目の効果測定まで、点数が極端に低下する項目は見られなかった。

プログラムの実践として、対応行動訓練のような地震に対する危機をイメージさせる実践を行った後には、知識の度合い（4項目）の全項目で達成度の点数が高くなる傾向が見られ、対応行動の正しい理解の度合い（4項目）は、もともと高かった点数を保持する傾向が見られた（図6-18）。

次に中学生の分析結果（n=110）は、知識の度合い（項目①～④）については、全項目において1%水準で統計的に意味のある差が見られたが、対応行動の正しい理解の度合い（項目⑤～⑧）については、全項目で有意差なしであった（表6-2）。

学習目標の達成度を示す点数の変動を見ると、もともと点数が非常に高かった項目⑤を除き、1回目効果測定の点数が2回目効果測定で他の7項目の点数が高くなったあと、時間経過(カークパトリック・Level 3)によるプログラム実践によって、点数の上下変動はあるものの、高い点数を推移する傾向が見られた。全体傾向としては、小学校と同様な傾向が見られ、事前にイベントの無い5回目の効果測定まで、点数が極端に低下する項目は見られなかった。（図6-19）。

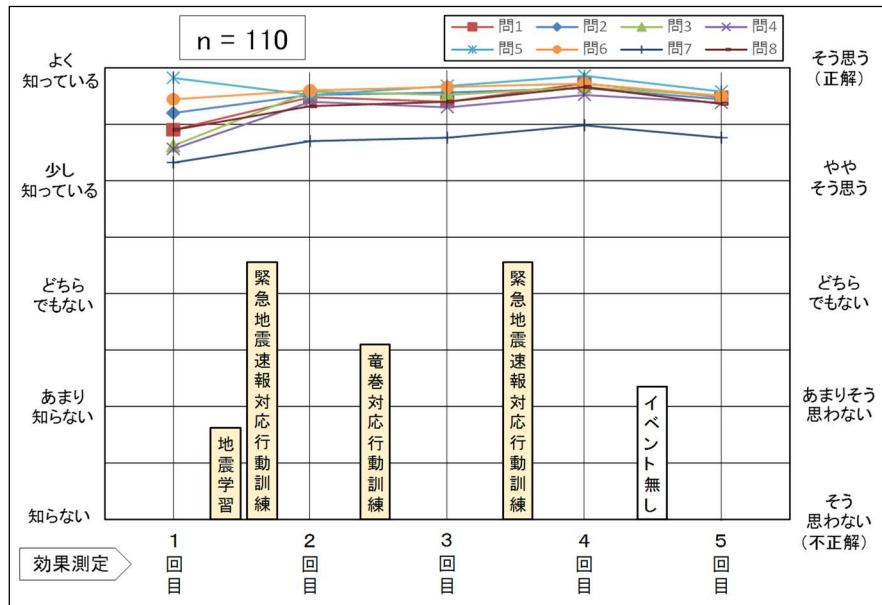


図6-19 地震防災教育プログラムによる反復測定(中学生)

#### 6. 5. 2. 2 竜巻防災教育プログラムによる教育効果

対象校では、質問紙「竜巻アンケート」を用いて6回の効果測定を行った。

小学生の分析結果(n=115)は、竜巻に関する知識の度合い(項目①～④)と竜巻に関する対応行動の正しい理解の度合い(項目⑤～⑧)のうち、項目⑦が5%水準、その他の項目は1%水準で統計的に意味のある差が見られた(表6-3)。

表6-3 1要因分散分析(対応あり)の分析結果

	楡木小学校・南押原小学校	南押原中学校
問1	F(3.3, 371.8)=25.5, p<.01	F(3.1, 337.4)=17.7, p<.01
問2	F(3.5, 403.0)=15.0, p<.01	F(3.6, 391.4)=15.5, p<.01
問3	F(4.0, 458.9)=30.9, p<.01	F(3.6, 397.9)=45.4, p<.01
問4	F(3.3, 371.9)=25.9, p<.01	F(3.1, 339.6)=59.6, p<.01
問5	F(4.3, 491.5)=3.6, p<.01	F(4.5, 491.0)=3.5, p<.01
問6	F(4.3, 489.1)=12.3, p<.01	F(3.5, 403.0)=13.0, p<.01
問7	F(4.3, 484.7)=3.2, p<.05	F(4.2, 459.3)=2.5, p<.05
問8	F(4.2, 482.3)=12.0, p<.01	F(4.2, 459.0)=6.9, p<.01
回数	6	6

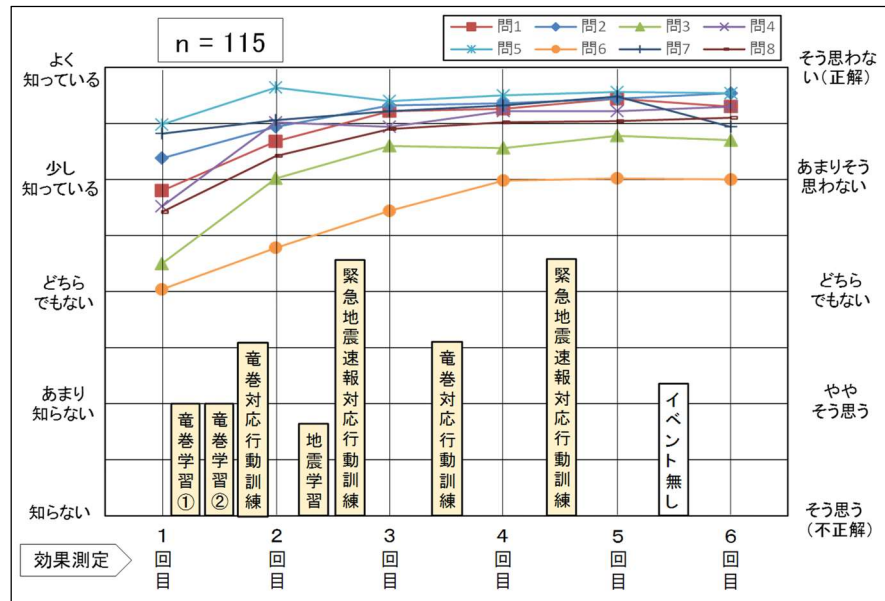


図6-20 竜巻防災教育プログラムによる反復測定(小学生)

学習目標の達成度を示す点数の変動を見ると、プログラムの実践前に行った1回目効果測定の点数が、事前学習と対応行動訓練後の2回目効果測定で点数が高くなり、その後の効果測定では、点数の上下変動はあるものの、2回目、3回目、4回目と点数が向上する傾向が見られた。4回目効果測定以降は、高い点数を推移する傾向が見られた。また、事前にイベントの無い6回の効果測定まで、点数が極端に低下する項目は見られなかった(図6-20)。

プログラムの実践として、対応行動訓練のような竜巻に対する危機をイメージさせる実践を行った後には、全8項目で達成度の点数が高くなる傾向が見られた。

次に中学生の分析結果(n=110)は、竜巻に関する知識の度合い(項目①～④)と竜巻に関する対応行動の正しい理解の度合い(項目⑤～⑧)のうち、項目⑦が5%水準、その他の項目は1%水準で統計的に意味のある差が見られた(表6-3)。

学習目標の達成度を示す点数の変動を見ると、2回目の効果測定で点数が高くなったあと、その後の効果測定では点数の上下変動はあるものの、1回目の学習・訓練で獲得した知識・スキルの習得度を示す点数が保持されており、事前にイベントの無い6回目の効果測定まで、時間経過(カーブパトリック・Level 3)によるプログラム実践では、点数が極端に低下する項目は見られなかった(図6-21)。

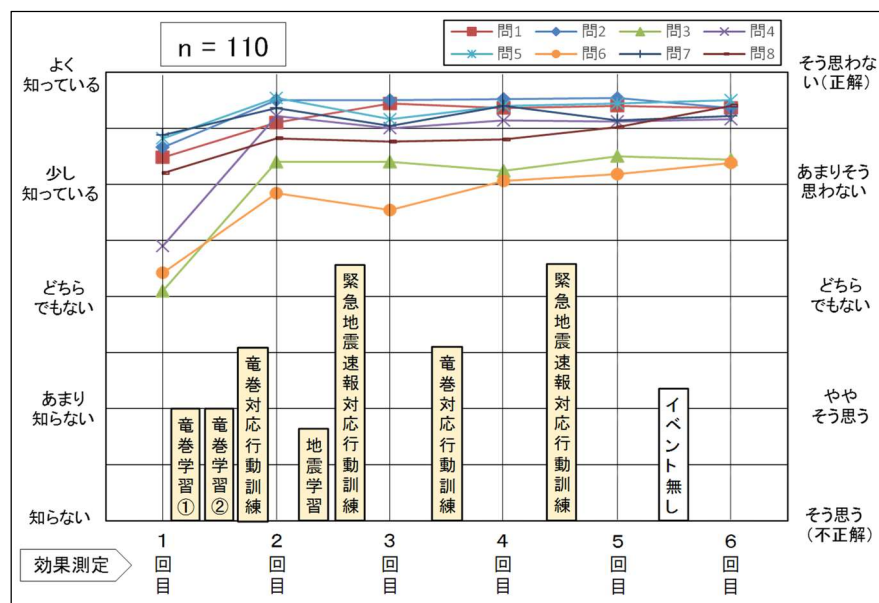


図6-21 竜巻防災教育プログラムによる反復測定（中学生）

### 6. 5. 2. 3 反復測定による分析と考察

本研究では、地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムの実践で得られた教育効果の保持を検証するため、2つのプログラムを交互に実践し、それぞれの効果測定を行った。

プログラムの実践によって獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による技能の習熟度は、プログラムを継続することによって、それぞれ保持できることが分析によって確認できた。また、対象となる災害（地震又は竜巻）の危機をイメージさせる対応行動訓練等のイベントを実践することによって、教育効果が向上する傾向が見られた。

これらから、防災教育の効果的な手法として、単発的な学習や訓練だけではなく、継続した実践を行うことによって、獲得した教育効果を維持することが検証によって確認することができた。

地震と竜巻の現象別で教育効果を比較すると、地震防災教育プログラムが、竜巻防災教育プログラムよりも、学習によって得られた教育効果が高く、さらに、相互のプログラムの実践によっても、高い教育効果を保持していることがわかった。このことから、仮説提案した地震を核とした防災教育手法が有効であると結論付けた。



## 6. 6 防災教育を効果的に実践するための連携のあり方

我が国では、教育機関の防災教育を支援する一般的な方法として、防災の専門家や国・自治体等が、専門的な知見によってリーフレットや視覚教材（DVD）等を作成し、学校現場へ一方的に配布する支援が多くみられる。しかし、提供された資料だけでは、防災教育としての授業展開を考える上で、現場教員に専門知識がある程度必要になる。このため、資料を手にしても防災教育の実践は難しいと教員らは捉えがちである。

一方、学校からの依頼によって、防災の専門家等がゲストティーチャーとして行う出前授業も支援の一つである。しかし、防災に意識の高い学校に限定されがちで、一部の児童生徒が対象となる点の支援になってしまう傾向が多く、支援を受けた成果を他の学校へ波及させることは困難である。

また、教育委員会と連携した現場教員を対象とした研修も支援の一つである。しかし、教員らが研修で得た知識を学校へ持ち帰っても、管理職の理解や年間指導計画の見直し、学校内での情報共有や新規に防災教育を実践するための意識合わせ等、防災教育を体系的に行うためには、準備と実施までに時間を要することが課題となっている。

これらの課題は、学校と教育委員会の組織構造を見ると、県教育委員会を頂点とし、市町村教育委員会、学校・教員・児童生徒という階層構造になっており、それぞれが独立性を持っていることも一つの要因と推察した。

このため、筆者は研究を進めていく中で、筆者が所属する気象庁（地方気象台）が、教育委員会や学校現場と連携を図りながら、防災教育を効果的に実践するためのフレームワークの必要性を再認識した。フレームワークの必要性は、神谷他<sup>115)</sup>も、学校現場とともに活動すべき組織・団体、専門的な知識を有した大学教員等とのネットワーク構築の重要性を指摘している。

本研究では、防災教育の効果的な実践と普及のあり方を検討するため、防災の専門家や関係機関、教育機関などのステークホルダー間の連携方法を整理し、本研究の実践によって検証した。

その結果、学校を取り巻くステークホルダーは、それぞれのステージで横のつながりをもって連携することにより、防災教育を効果的・戦略的に行うことが確認できた。また、県教育委員会と連携を深めることで、実践の成果等を、県内の全公立学校へ効率よく還元することも可能であることがわかり、ステークホルダー間の連携の重要性を検証することができた。



## 6. 7 結論

本研究は、消防法で定められた定期的に行われている避難訓練や、日常生活の中でも経験することが多い自然現象として、比較的イメージしやすい地震に対応した防災教育を核としながら、そこから発展的に様々な自然災害に対応するための知識や適切な対応行動を習得し、最終的に様々な自然災害への対応力を向上させていく、マルチハザードに展開する防災教育手法が効果的な手法であるとの仮説を提案した。

本研究の仮説提案を検証するため、まず、栃木県内の研究対象となった小学生と現場教員を対象とした、自然災害を含む学校安全に対する危機意識の現状を把握するための質問紙調査を行った。調査の結果、選定した 20 項目の危機の中で、児童・教員が一番具体的にイメージしていると回答した危機は、「地震」であることが調査で明らかになった。

また、国や自治体が行った危機意識調査では、調査の前に発生した被害をもたらした災害によって、その災害に対する危機意識が高まる傾向が見られたが、地震に対する危機意識は相対的に高く、多くの日本人は、災害と聞けば「地震」を強くイメージしていると考察した。

本研究では、これらの考察を踏まえ、先行研究で開発した地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムを単独で実施するのではなく、相互のプログラムを組み合わせ実践することによって、どのような教育効果が生じるのかを評価・分析した。

具体的な実践としては、まず、先行研究の課題であった地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムの精度を向上させた。改善したプログラムの実践と教育効果の検証を行い、プログラムの有効性を評価した。対象校において、現場教員によるプログラムの実践検証を行い、児童生徒への効果測定により学習目標の達成度が向上したことを確認した。

また、地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムの実践で得られた教育効果の保持を検証するため、2 つのプログラムを交互に実践し、それぞれの効果測定を行った。プログラムの実践によって獲得した知識や向上した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による技能の習熟度は、プログラムを継続することによって、それぞれ保持できることが分析によって確認できた。特に、地震防災教育プログラムの実践が、竜巻防災教育プログラムの実践よりも、学習によって得られた教育効果が高いまま、その効果を時間経

過によって保持していることがわかった。

これらのことから、仮説提案した、地震を対象とした防災教育を核として、そこから発展的に、竜巻や火山などの自然災害に対応するための知識や適切な対応行動を習得し、最終的に様々な自然災害への対応力を向上させていく防災教育の手法として、有効かつ効果的な手法であると結論付けた。

もう一つの研究成果としては、本研究における実践と先行研究を通して、防災教育に関する研究や学校現場への普及啓発を効果的に行うためには、学校を中心としたステークホルダー間の横の連携を効果的に進めることが有効であることが確認できた。

本研究では、対象校での実践検証で得られた成果を、県教員委員会から県内の全公立学校へ効率よく還元することが可能となり、本研究で開発した防災教育プログラムの配布やプログラムを利用した防災教育の推進について、学校現場への働きかけができるなど、研究対象となった栃木県の教育現場全体に防災教育の必要性が浸透し始めている。

さらに他地域への展開としては、筆者が所属した宇都宮地方気象台ホームページに「防災教育支援ページ」<sup>116)</sup>を開設した。このホームページでは、これまで本研究で開発した防災教育プログラムや参考資料を自由にダウンロードすることが可能である。このため、学校の実態に合わせ、現場教員がダウンロードしたプログラムを自由に修正して自校化を図る環境を整えた。

## 第7章 視覚障害に適用した地震防災教育プログラムの開発

### 7.1 過去の地震災害による要配慮者（障害者）の被害と対策

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震では、気象庁の震度階級に震度7が導入されてから初めてとなる最大震度7を記録した。この地震は、大都市直下を震源とする大地震であったため、死者・行方不明者6,437名（うち圧迫死は約9割）、負傷者43,792名の人的被害となった。

兵庫県南部地震以降も、2004年10月23日の新潟県中越地震（死者68名、負傷者4,805名）、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震（死者・行方不明者18,434名、負傷者6,157名）、2016年4月14日と16日の熊本地震（死者267名、負傷者2,804名）、2018年9月6日の北海道胆振東部地震（死者43名、負傷者782名）など、震度7を観測した大地震によって多くの人的被害が発生している<sup>117)</sup>。

特に、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、日本の観測史上最大のマグニチュード9.0、最大震度7を記録した巨大地震となり、発生した巨大津波によって、東日本の太平洋沿岸を中心に、甚大かつ広域的な津波被害をもたらした。

人的被害は、宮城県・岩手県・福島県を中心に死者・行方不明者が1万8,434名（2018年3月現在・警察庁）となり、特にこの災害では、要配慮者である障害者（障害者手帳所持者）の死亡率が、被災地全体の死亡率よりも2倍近く高かったことが、障害者白書平成24年度版（内閣府）で示されている<sup>118)</sup>。

このことは、NHK「福祉ネットワーク（現ハートネットTV）」取材班が行った、直接死者が10名以上の市町村を対象とした調査でも、被災地人口に対する直接死の割合が1.1%であるのに対し、障害者の死亡率は1.9%という調査結果を公表している（表7-1）。

表7-1 東日本大震災における死亡率（3県別）

県	全体			障害者手帳交付者		
	被災地人口	死者	死亡率	被災地人口	死者	死亡率
岩手小計	205,437	5,722	2.8%	12,178	429	3.5%
宮城小計	964,593	10,437	1.1%	43,095	1,099	2.6%
福島小計	522,155	2,670	0.5%	31,230	130	0.4%
総計	1,674,185	18,829	1.1%	86,503	1,658	1.9%
出典：NHK ETV「福祉ネットワーク」および「ハートネットTV」取材班の調べ（2012年9月4日現在）						

未曾有の災害となった東日本大震災以降、我が国は、高齢者、障害者、乳幼児等の「要配慮者」に対する防災対策を一層強化するために、災害対策における基本法である「災害対策基本法（昭和 36 年法律第 223 号）」を改正した。これにより、障害者への具体的な防災対策として、障害のある人の住みよいまちづくりと、安全・安心のための障害者を支援する各種施策が推進されている<sup>119)</sup>。

このような国の対策と呼応するように、「災害時の視覚障害者支援者マニュアル」<sup>120)</sup>、「聴覚障害者のための防災マニュアル」<sup>121)</sup>、「知的障害のある方のための災害時初動行動マニュアル」<sup>122)</sup>など、災害時における障害者支援マニュアル等が全国の多くの自治体や障害者を支援する団体で作成されている。

しかし、これらのマニュアル等は、発災後の障害者避難や支援方法に重点が置かれた内容のものが多く、障害者自身の弱点である、災害を自ら覚知し、自分のとるべき行動を自分で判断して、自分の安全を守る行動を身に付けるための、具体的な内容が不足している。

大地震が発生した場合、地震の直接的な被害のほか、地震発生後の津波や土砂災害などの被害が伴う場合もある。とっさの危険から身を守れない、逃げ遅れる、命の存続に必要なものが入手できなくなるなど、過去の地震災害発生時における要配慮者の様々な課題が浮き彫りとなっている。

このため、過去の大地震災害等を振り返りつつ、障害者が来るべき大地震に備えるためには、障害者自身が、地震に関する知識や地震から身を守る対応力を身に付けるためのソフト対策を講じておくことが重要である。

## 7. 2 特別支援学校における防災教育の現状

特別支援学校とは、障害者等が「幼稚園、小学校、中学校、高等学校に準じた教育を受けること」及び「学習上または生活上の困難を克服し自立が図られること」を目的とした学校である。

「視覚障害者、聴覚障害者、知的障害者、肢体不自由者、または病弱者（身体虚弱者を含む）に対して、幼稚園、小学校、中学校または高等学校に準ずる教育を施すとともに、障害による学習上または生活上の困難を克服し自立を図るために必要な知識技能を授けることを目的としている。」と定義されている（教育基本法第 72 条）。

平成 27 年 5 月 1 日現在の文部科学省の集計（複数の障害を併せ有する幼

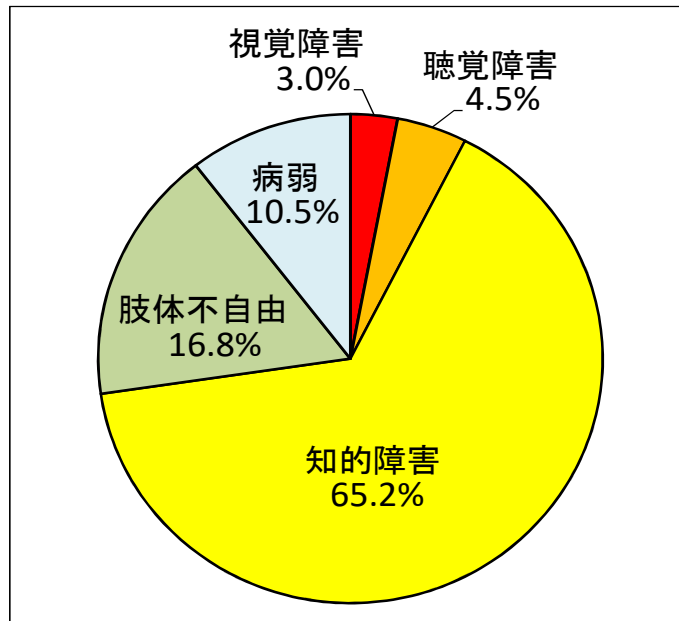


図7-1 特別支援学校に在籍する幼児児童生徒の障害種別

幼児児童生徒は、それぞれの障害種ごとに重複してカウント）によると、全国の特別支援学校は1,114校あり、在籍する幼児児童生徒の総数は137,894名である<sup>123)</sup>。障害種別では、視覚障害（3.0%）、聴覚障害（4.5%）、知的障害（約65.2%）、肢体不自由（16.8%）、病弱（10.5%）となっている（図7-1）。

東日本大震災以降、文部科学省は「大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議（最終報告）」<sup>20)</sup>により、「自らの危険を予測し、回避する能力を高める防災教育の推進」を防災教育の方向性として学校現場（特別支援学校を含む）に示した。

特別支援教育における防災教育としては、「『生きる力』を育む防災教育の展開」<sup>21)</sup>によると、「特別支援教育においても、幼稚園、小学校、中学校及び高等学校における指導内容に準ずるとともに、児童生徒等一人一人の障害の状態、発達の段階、特性及び地域の実態等に応じて指導する。」と明記されている。

また、「『生きる力』をはぐくむ学校での安全教育」<sup>18)</sup>では、「児童生徒等の障害の状態、発達の段階、特性等及び地域の実態等に応じて、自ら危険な場所や状況を予測・回避したり、必要な場合には援助を求めたりすることができるようになる。」と示されており、障害のある児童生徒への「生きる力」を育む防災教育の充実が学校現場に求められている。

このように、特別支援学校では、文部科学省から示された指針や「学校防

災マニュアル（地震・津波災害）作成の手引き」<sup>124)</sup>、2018年3月に策定された「学校の危機管理マニュアル作成の手引き」<sup>125)</sup>等を活用しながら、障害種別に応じた学校独自の防災教育を実践している。

文部科学省の委託事業で実施した「防災教育の体系的な指導に関する調査研究（報告書）」<sup>70)</sup>によると、特別支援学校で重視している指導で最も多かったのが、「避難訓練等を通じて迅速な避難行動ができる」(81校)であったが、「成果を特に把握していない」(50校)とし、訓練による成果は「変化がない・わからない」(53校)の回答であった。

このことから、障害種別に対応した防災教育や避難訓練等を体系的に取り組む防災教育の内容が整備されていないことと、自ら危険を予測して行動することに対する評価が十分にできていないと指摘している。

また、特別支援学校における防災教育の先行研究では、藤井・松本<sup>126)</sup>が、静岡県と岐阜県にある特別支援学校を対象とした防災に関する質問紙調査を行い、防災教育を体系的に実践するカリキュラムの策定や児童生徒の障害特性に対応した学習指導案等の教材の不足を課題として指摘している。さらに、和田他<sup>127)</sup>による防災教育のあり方に関する研究では、特別支援学校での防災に関する教育的な取組や授業は必要不可欠であると結論付け、防災教育の実施に向けた検討や実践例等の提案が不足していると課題を指摘している。

筆者も、東日本大震災以降、関東地方の学校現場で防災教育を支援している中で次の課題を感じている。特別支援学校では、「障害があるのでできない、危ないからさせない、教員の指示どおりにできればよい」などの現場教員の意見を聞くことが多い。また、児童生徒の障害種別によらず、学校管理下の児童生徒は、教員が常に取り守り、教員の指示によって行動することが、児童生徒の安全・安心を確保する安全管理として重要であるという意識のもと、形骸化した避難訓練が定期的に行われている。

このため、児童生徒は先生の指示に従えばよい、誰かがいつも守ってくれるという受動型の意識が働くため、主体的に行動するための意識が身に付いていない。これまでの地震や火災の訓練では、教員の指示によって行動するだけの訓練になりがちで、児童生徒の訓練に取り組む姿勢や防災意識の低下が課題であると考えられる。

これらの現状を踏まえると、障害の種別に関係なく、児童生徒が日常生活の中で災害に直面した場合には、その場の状況を判断する力と自分の命は自

分で守るという意識を持ち、他者の支援がなくても自分で身を守る行動ができる能力を身に付けておくことが重要であり、その教育と経験を重ねることのできる、特別支援教育における防災教育の充実は喫緊の課題といえよう。

我が国の特別支援教育では、様々な障害のある児童生徒を対象としている。

特に、視覚障害のある児童生徒は、視覚機能が低下、あるいは視覚機能が使えないために単独歩行が困難であり、日常生活においても自立行動が極端に制限される。さらに、災害発生時には退避行動や避難行動、災害情報の入手等に困難が生じる災害弱者となる。知覚機能を通じて人が外界から受ける情報は、視覚が最も多く(83%)、聴覚(11%)、嗅覚(3.5%)、味覚(1.5%)、触覚(1%)と言われている<sup>128)</sup>。

筆者は、これらのことも踏まえ、視覚障害のある児童生徒への防災教育を優先させるべきと考え、本研究で対象とする障害を視覚障害とした。

### 7.3 本研究の目的

本研究では、まず、特別支援学校における防災教育の現状と課題、要望等の実態を把握して、視覚障害のある児童生徒への効果的な防災教育のあり方を検討するための基礎資料収集のための質問紙調査を行った。また、防災教育を実践する現場教員が、自然災害を含む学校安全の危機を具体的にイメージできているのかを把握するための質問紙調査を行った。

次に、質問紙調査の結果と分析を踏まえ、視覚障害のある児童生徒が、大地震から自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発した。

ここでいう、地震防災教育プログラムとは、気象庁が発表する緊急地震速報を聞いた際、近くに補助者がいない状況に置かれても、地震の揺れから自分の身は自分で守るという意識を持ち、自分の判断で行動できる対応力を身に付けるための地震災害を対象としたプログラムである。先行研究(第2章・第6章)で開発した地震防災教育プログラムを、視覚障害のある児童生徒に適用させるため、まず視覚障害の一般的な学習上の特性や障害の実態等を考慮した学習方法の専門的な知見と防災教育との関連性を整理・分析した。その上で、視覚障害者への特別支援教育を行う対象校において、プログラムの実践による教育効果と教員による客観評価を行い、開発したプログラムの有効性を評価した。



## 7. 4 特別支援学校における防災教育の実態調査

### 7. 4. 1 学校における防災教育アンケート

#### 7. 4. 1. 1 調査概要

本研究は、特別支援学校がこれまで独自に行ってきた防災教育・訓練の浸透度と学校現場が抱えている防災教育の課題や防災専門家への要望等を把握することを目的とした、特別支援学校を対象とした質問紙調査「学校における防災教育アンケート」である。

調査対象は、栃木県内に設置されている県立特別支援学校（全 16 校）と宇都宮大学教育学部附属特別支援学校（1 校）とし、栃木県教育委員会の協力を得て 2017 年 1 月に調査を実施した。

調査方法は、県教育委員会を経由して質問紙を対象校へ配布し、学校長等の管理職又は学校安全の担当教員が記入した質問紙を県教育委員会が回収し、筆者らが回収した質問紙の集計・分析を行った。

また、質問紙調査の回答結果から、さらに防災教育の現状・課題を質的に調査するため、本研究への協力が得られた県立特別支援学校（6 校）を対象に、学校安全の担当教員への聞き取りを 2017 年 2 月に行った。

調査項目は、学校安全の 3 領域の中の災害安全（防災）を対象とし、①学校名、②防災に関する児童生徒への指導について（3 問）、③防災教育に関する研修について（2 問）、④避難訓練の実施状況について（3 問）、⑤学校における防災教育について（5 問）、⑥専門家が支援する防災教育について（4 問）の 6 項目について、全 17 問を尋ねた。

また、質問紙調査後に行った学校安全の担当教員への聞き取りでは、筆者が各学校を訪問して、質問紙への回答を一つ一つ確認しながら、課題や問題点など現場教員の生の声を収集する方法とした。

#### 7. 4. 1. 2 調査結果

調査対象の全特別支援学校（n=17）から、質問紙調査への回答（回答率 100%）があった。

回答を見ると、学校における防災教育の現状を把握するため、「②防災に関する内容を指導する時間は、どのように計画されていますか」と尋ねたところ、「年間指導計画で実施」が 16 校、「不定期に計画して実施（年間計画＋適宜計画）」が 1 校であった。

防災に関する指導の一つである避難訓練について、「④どのような災害（被害）を想定して避難訓練を実施していますか」（複数回答）と尋ねたところ、「火災を想定した避難訓練」が 17 校、「地震を想定した避難訓練」が 14 校、「緊急地震速報を利用した避難訓練」が 10 校、「竜巻を想定した避難訓練」が 10 校、「不審者の進入を想定した避難訓練」が 15 校、「その他」が 5 校であった。どの学校も、地元消防署等の支援を受け、年間指導計画によって火災や地震を想定した訓練を実施していることがわかった。

「③防災教育に関する教職員研修はどのように計画されていますか」と尋ねたところ、「年間指導計画で実施」が 11 校、「不定期に計画して実施」が 4 校、「実施していない」が 2 校であり、学校独自で研修を計画・実施していることがわかった。また、「⑤学校で行っている防災教育の現状はどうなっていますか」と尋ねたところ、「十分な指導ができています」が 2 校、「必要最小限の指導はできている」が 14 校、「指導が不足している」が 1 校であった。「防災教育を行う場合に課題や問題点があるとお考えですか」と尋ねたところ、「課題はない」が 0 校、「課題や問題点がある」が 16 校、「よくわからない」が 1 校であった。具体的な課題や問題点について尋ねると、「指導するための防災教育用の教材がない」が 11 校、「指導する時間が確保できない」が 11 校、「防災に関する指導ができる教員がいない」が 7 校、「防災教育の進め方がわからない」が 3 校であった。

防災教育の改善点としては、「教職員の防災意識・指導力の向上（研修の必要性）」が 11 校、「障害程度にあわせた教材の作成」が 8 校、その他、訓練内容の改善や授業時間の確保、保護者との連携が挙げられた。

学校支援のあり方について、「⑥防災の専門機関にどのような支援を希望されますか」と尋ねたところ、「教員への研修」が 16 校、「児童生徒への防災学習（出前授業）」が 15 校、「防災教育用の教材提供」が 13 校、「避難訓練の支援」が 9 校であり、防災の専門機関等による支援のニーズが高いことがわかった。

教員への聞き取りでは、防災教育に対する現状を把握するため、「自らの危険を予測し、回避する能力を高める防災教育をどのように特別支援学校で実践しているのか」と尋ねたところ、「そもそも特別支援学校の児童生徒は自分の判断で行動（避難）できない」、「児童生徒は教員の指示で行動（避難）するよう指導している」、「学校管理下の児童生徒は、どのような状況であって

も教員が守らなければならない」,「児童生徒は自ら判断・行動する意識が低下している」という回答が多かった。

また、筆者らが先行研究において実用化した「地震防災教育プログラム」の存在を尋ねたところ、存在は知っていたが通常の学校でしか利用できず、特別支援学校でそれをもとにして指導することは難しいと考えていた。

質問紙調査と聞き取りの結果から、防災教育として年間指導計画に位置付けた地震や火災を中心に避難訓練を実施しているものの、防災教育は教科に位置付けられていないため、「指導用教材・指導時間・指導教員」の不足によって、必要最小限の指導しかできておらず、学校で行っている防災教育には課題があると認識していることがわかった。

どの学校も、防災教育として位置付け実施している地震を想定した避難訓練を見ても、訓練開始の放送を受け、教員の指示によって防災頭巾を被る、机の下にもぐる等、障害特性や程度に関係なく、従来から学校現場で行われてきた教員の指示によって身を守らせたり、教員が補助して行動する訓練であった。児童生徒にとって受動型の防災教育であり、自らの判断で主体的に行動する防災教育が特別支援学校に浸透していないことがわかった。

#### 7. 4. 2 身のまわりの危険についてのアンケート

##### 7. 4. 2. 1 調査概要

調査対象は、栃木県内に設置されている全特別支援学校（17校）に在籍する全教職員（1,314名）とし、質問紙「身のまわりの危険についてのアンケート」を教職員に配布して、提出期限を設定し回答する方法で実施した。

調査項目は、学校安全の3領域である災害安全、交通安全、生活安全（防犯を含む）の中から選択した20項目の危機に対して、具体的なイメージをもっているかを尋ねた。

この20項目は、「生きる力を育む防災教育の展開（文科省）」をもとに、学校安全に関する具体的な指導項目が整理されている「みやぎ防災教育基本指針（宮城県教育委員会）」を参考に、県教育委員会や学校関係者からの意見も踏まえ選定した。

20項目の内訳は、災害安全に該当するもの12項目（火災・地震・津波・火山・急な大雨・落雷・竜巻・洪水・浸水・崖崩れ・台風・大雪）、生活安全に該当するもの4項目（学校でのケガ・校外でのケガ・不審者の侵入・不審

者の接触), 交通安全に該当するもの 4 項目(通学路の事故・自転車事故・移動中の事故・接触事故)とした。

回答者は、一つ一つの項目に対して「具体的にはっきりイメージできる、少しだけイメージできる、あまりイメージできない、ほとんどイメージできない」の 4 段階で、定量的な自己評価として回答してもらった。

#### 7. 4. 2. 2 調査結果

質問調査の結果、栃木県内の特別支援学校に在籍する全教職員 1,314 名のうち、1,208 名から回答(回答率 91. 9%)があった。

回答者の性別は、男性が 34.1% (n=412), 女性は 65.9% (n=796) であった。世代別に見ると、20 代が 15.6% (n=188)・30 代が 23.4% (n=283), 40 代が 34.1% (n=412), 50・60 代が 26.9% (n=325) であった。

20 項目の危機をどの程度イメージできているか、集計した項目の中で「具体的にはっきりイメージできる」の回答率が高い項目順に整理した(図 7-2)。

集計結果は、「具体的にはっきりイメージできる」と回答した割合が一番高い危機は、「2) 地震」の 65.7% であった。

以降、点数の高い順に、「13) 学校でのケガ」65.5%, 「20) 接触事故」64.4%, 「14) 校外でのケガ」62.7%, 「18) 自転車事故」61.5%, 「17) 通学路の事故」59.4%, 「11) 台風」57.9%, 「1) 火災」56.7%, 「12) 大雪」54.3%, 「5) 急

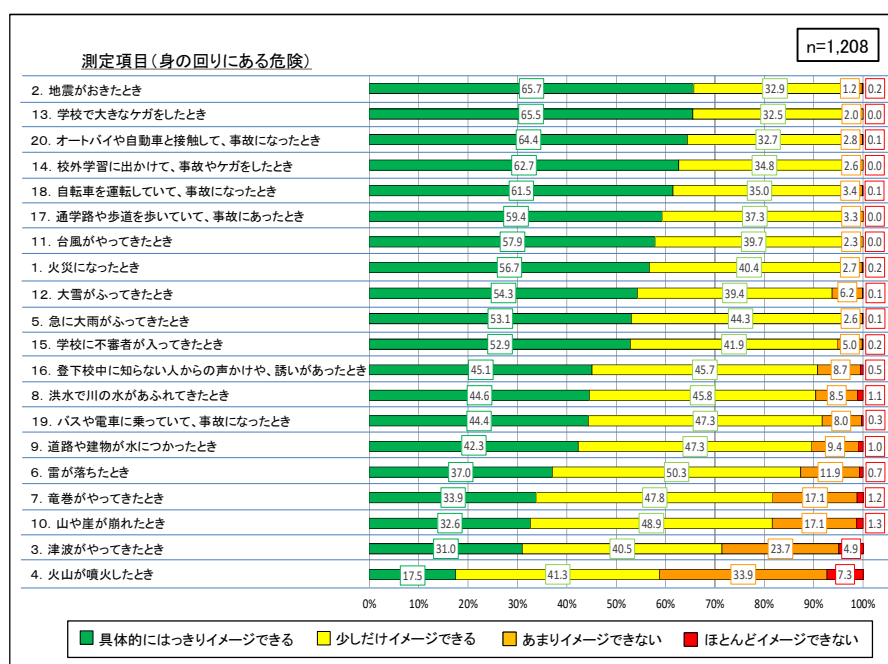


図 7-2 学校安全の危機意識アンケート集計結果(20問)

な大雨」53.1%,「15) 不審者の侵入」52.9%,「16) 不審者から声かけ・誘い」45.1%,「8) 河川洪水」44.6%,「19) 移動中の事故」44.4%,「9. 浸水」42.3%,「6) 雷」37.0%,「7) 竜巻」33.9%,「10) 山・崖崩れ」32.6%,「3) 津波」31.0%,「4) 火山噴火」17.5%の回答であった。

日本で生活する上で経験することが多く、学校で定期的に行われている避難訓練によって、「地震」が全 20 項目の危機の中で一番イメージできていることがわかったが、「具体的にはっきりイメージできる」と回答した割合は、全体の 65.7%であった。

また、竜巻、山・崖崩れなどの風水害や津波、火山噴火など、発生頻度が低い自然災害や地域性に関係する危機については回答率が低くなる傾向が見られ、「地震」より相対的にイメージできていないことがわかった。

#### 7. 4. 3 因子分析による危機イメージの把握

##### 7. 4. 3. 1 分析方法

前項の質問紙調査による回答 (n=1,208) を用いて、学校安全の 20 項目の危機が、どのような関係性を持っているのかを知るために、多変量解析の一種であり、複数の変数間の関係性を探る際によく用いられる手法である因子分析 (最尤法・プロマックス回転) を行った。

##### 7. 4. 3. 2 分析結果

因子分析の結果、2 つの因子が抽出された。第 1 因子は、災害安全に該当する 12 項目「自然災害・火災による危機」因子、第 2 因子が、生活安全と交通安全に該当する 8 項目「ケガ・事故など身近で起きる危機」因子と命名した (図 7-3)。

分析結果から、調査対象の教職員は、自然災害の 12 項目の危機について、具体的にイメージできる災害とイメージできない災害を分離せずに、1 つのグループの危機として意識していた。また生活安全と交通安全の 8 項目の危機は、区別せずに 1 つのグループの危機として意識していることがわかった。

また、第 1 因子に分類された 12 項目の危機について年代別に見ると、「2) 地震」、「3) 津波」、「5) 急な大雨」、「12) 大雪」の 4 項目に有意差 (カイ 2 乗検定:  $p < .05$ ) は見られず、これら 4 項目の危機は、年代に関係なく危機意識を抱えていることがわかった。

測定項目(身の回りにある危険)	因子負荷量			年代による有意差(P<.05)	
	因子1	因子2	共通性	あり	なし
4. 火山が噴火したとき	.874	-.141	.507	○	
8. 洪水で川の水があふれてきたとき	.825	-.017	.470	○	
10. 山や崖が崩れたとき	.816	-.002	.529	○	
3. 津波がやってきたとき	.779	-.075	.609		○
9. 道路や建物が水につかったとき	.747	.030	.521	○	
7. 竜巻がやってきたとき	.746	.049	.481	○	
6. 雷が落ちたとき	.603	.120	.611	○	
5. 急に大雨がふってきたとき	.594	.167	.661		○
1. 火災になったとき	.575	.178	.592	○	
2. 地震がおきたとき	.539	.188	.664		○
11. 台風がやってきたとき	.443	.316	.495	○	
12. 大雪がふってきたとき	.409	.251	.376		○
17. 通学路や歩道を歩いていて、事故にあったとき	-.077	.906	.576	○	
18. 自転車を運転していて、事故になったとき	-.086	.900	.625	○	
20. オートバイや自動車と接触して、事故になったとき	-.016	.799	.532	○	
14. 校外学習に出かけて、事故やケガをしたとき	.067	.742	.508	○	
13. 学校で大きなケガをしたとき	.091	.691	.728	○	
16. 登下校中に知らない人からの声かけや、誘いがあったとき	.037	.888	.708		○
19. バスや電車に乗っていて、事故になったとき	.101	.675	.563		○
15. 学校に不審者が入ってきたとき	.180	.590	.622		○
因子寄与	10.0	1.4	11.4		
寄与率(%)	50.2	6.7	56.9		

因子抽出法: 主成分法  
 回転法: Kaiserの正準化を伴うプロマックス法  
 a8回の反復で回転が収束しました。

図 7-3 身のまわりの危険についてのアンケート因子分析

#### 7. 4. 4 分析結果の考察

質問紙調査の集計及び因子分析の結果から、調査した特別支援学校の教職員らは、学校安全に関する危機を具体的にイメージするための知識が不足しているため、学校現場の防災教育を充実させるためには、まず教職員が危機に対して理解を深めるための研修や、防災教育の指導に必要な教材等の提供が必要な条件であることがわかった。

また、日常生活においても経験が多く、学校活動の中で定期的実施している避難訓練によって、自然災害の中でも「地震」は比較的イメージが湧いていた。第6章で論じたように、特別支援学校においても、地震を想定した避難訓練の見直しや関連付けた指導の充実などの体系的な実践を防災教育の第一歩として、学校の実態に応じて、別の自然災害へ派生的に学習する機会を設けるなど、まず教職員の防災教育に対する負担感を軽減させ、学校全体の危機意識を総合的に高めていくことが有効な手段であると考えた。

これらの分析結果を踏まえ、本研究においては、障害のある児童生徒を対象とした防災教育を実践するため、先に述べた通り、従来行ってきた避難訓練の見直しも含めた地震防災教育を優先して進めることが有効であると結論付けた。

## 7. 5 視覚障害に適用した地震防災教育プログラムの開発・評価

### 7. 5. 1 視覚障害へのプログラム適用の検討

本研究では、先行調査で明らかにした学校現場の実態や課題も踏まえて、障害をもたない児童生徒を対象に開発した地震防災教育プログラム(第2章・第6章)を、どのようにアレンジすれば、視覚障害のある児童生徒の学習で活用できるかという、プログラムの適用可能性について検討を行った。

視覚障害を対象とした教育や訓練の先行研究としては、芝田<sup>129)</sup>が、視覚障害者への教育として「定位と歩行」の重要性を指摘し、体系的な訓練と学習の必要性を論じている。このことは、防災教育の目的である「自分の身は自分で守る」という行動に必要な要素に置き換えることができる。また、飯田他<sup>130)</sup>は、視覚障害者への防災訓練時の指導に、視覚障害の教育で重要な「触察」を意識した防災教育の必要性を論じている。

これらから、視覚障害に注視した防災教育を実践するためには、視覚障害の特性も考慮しつつ、視覚障害に適用した学習内容にしなければならず、教員によって実践するための学習教材の提供や訓練方法の提案が必要である。しかし、視覚障害を対象とした、学校現場で防災教育を実践するための参考となる、先進的な事例や先行研究は非常に少ないのが現状である。

これらのことから、視覚障害への防災教育プログラムの適用については、まず、視覚障害教育に携わる現場教員(視覚障害あり含む)を対象とした防災教育に関する聞き取りにより、情報を収集・整理することとした。

教員の回答からは、「目が不自由だと、どこに何があるのか触ってみたいとわからない、そのような場所で子どもたちがいかに安全な場所を確保するかが一番の課題である」、「地震で机の下に入ることに抵抗がある生徒もいる」、「周りの状態がわからない段階で、隠れるという行動は目の不自由な子ども達にとって抵抗がある」、「事前学習として、なぜかくれる必要があるのかというのを子どもたちにしっかり理解させる指導が必要である」、「自分で動くということなので幅広く避難訓練を考えることが必要」など、視覚障害のある児童生徒が抱える課題や防災教育を進めるポイント等の示唆が得られた。

また、視覚障害教育における防災教育の指導方法を具体的に検討するため、教員から推薦のあった、視覚障害教育関連の教職課程や大学の講座等で使用され実績のある視覚障害教育入門<sup>131)</sup>やその他の資料、文献等を参考に、視覚障害教育における防災教育の指導方法を次のとおり関連付けた。



まず、「1) 学習後の自己評価の注意点」としては、視覚障害のある子どもは、「自身が体験したこと」、「触ったことがあるもの」、弱視児は「見えにくい目でも見えたもの」が知識の全てであり、知識の全体量が少なくなるばかりか、偏った知識や誤った知識が身についてしまう可能性があることに留意が必要である。「2) 対応行動訓練の繰り返し」として、体験に裏付けられた確かな知識（イメージ力）を習得するには直接経験の機会を増やすことが極めて重要であり、訓練の繰り返しは効果が期待できる。「3) 事前学習・事後学習の充実」として、運動や動作の模倣ができないため、身体各部のどこを意識してどのように動かすかを丁寧に指導する必要がある。「4) ADL（日常生活動作）室の活用」として、自分の身体に関するイメージを持たせ、自分を中心として、前後、左右、上下といった方向性を確立させる、手を伸ばして物のありかを確認する等の動作や自分一人で身体を動かすことや、自分の動作を言葉で振り返る学習を通じて身体座標軸による方向の定位や表現ができるようになる学習の導入が効果的である。と整理した。

これらから、防災教育としての指導上の課題や配慮すべき事項を整理することができ、整理した内容を視覚障害教育に携わる現場教員に示し、教員らの意見を参考にして、防災教育プログラムの開発に反映させた。

## 7. 5. 2 地震防災教育プログラムの開発・評価

### 7. 5. 2. 1 概要

本研究では、視覚障害のある児童生徒が、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発するものである。

視覚障害のある児童生徒は、日常生活の中で常に補助者（保護者や教員等）に守られている環境に身を置いている。このため、地震の揺れに突然遭遇した時や緊急地震速報を見聞きした際、近くに補助者が誰もいない状況に置かれても、条件反射的に、地震による危機から自分の身を守る対応力を身に付けておくことが、自らの命を守るために重要である。

このため、対象校として、視覚障害のある児童生徒に対する教育を行う栃木県立盲学校を選定し、先行研究で開発した地震防災教育プログラムを、視覚障害に適用したプログラムにカスタマイズすることを研究目的とした。

本研究では、視覚障害のある児童生徒にプログラムを適用させるためには、学習理論である ID 理論<sup>52)</sup>の ADDIE プロセス<sup>53)</sup>を採用し、視覚障害教育に

おける防災教育のニーズや課題を分析した上で、視覚障害の特性や指導方法等を考慮し、学習目標「主体的に行動する態度」を設定した。また、プログラムの実践による効果測定と教員評価を行い、開発したプログラムの有効性を評価した。

## 7. 5. 2. 2 プログラムの実践

視覚障害のある児童生徒に、地震防災教育プログラムを適用させるため、対象校である栃木県立盲学校（n=42）において、現場教員によって地震防災教育プログラムを実践した。

対象校は、筆者らが研修や実践の支援を行う、平成 29 年度の文部科学省委託事業「防災教育を中心とした実践的安全教育総合支援事業」<sup>132)</sup>の栃木県モデル校に指定されている。

栃木県立盲学校は、栃木県宇都宮市の市街地から離れた場所に設置されており、視覚に障害のある幼児児童生徒が在籍する特別支援学校として、幼稚園部、小学部、中学部、高等部普通科のほか、鍼灸あんま・マッサージ等の職業教育・訓練を行う保健医療科・専攻科がある。児童生徒は 42 名、教職員は 88 名が在籍し、通常の小・中・高等学校の教科教育と基本的に同じ学習目標、同じ学習内容で教育が行われている。

対象校での、具体的な実践内容・実践目的・実践日は表 7-2 のとおりである。プログラムの実践前、緊急地震速報対応行動訓練後、プログラム実践後の計 4 回、教育効果を検証するために質問紙を用いた効果測定を行った。

事前学習①は、教員が行う防災授業であり、学習指導案を用いて、小学部・

表 7-2 対象校におけるプログラムの実践と効果測定

	実践内容	実践目的	実践日
1	地震アンケート①	効果測定(知識)	2017年9月25日
2	事前学習①(小学部)・全体+クラス	プログラム実践	2017年9月25日
3	事前学習①(中学部)・全体	プログラム実践	2017年9月27日
4	事前学習①(高等部)・全体	プログラム実践	2017年9月28日
5	緊急地震速報対応行動訓練①・告知有	対応行動訓練	2017年10月4日
6	地震アンケート②	効果測定(知識)	2017年10月4日
7	訓練振り返りアンケート①	効果測定(技能)	2017年10月4日
8	緊急地震速報対応行動訓練②・告知無	対応行動訓練	2017年10月17日
9	訓練振り返りアンケート②	効果測定(技能)	2017年10月17日
10	事前学習②(小学部・中学部・高等部)・クラス	プログラム実践	2017年10月25日
11	緊急地震速報対応行動訓練③・告知無	対応行動訓練	2017年11月1日
12	訓練振り返りアンケート③	効果測定(技能)	2017年11月1日
13	地震アンケート③	効果測定(知識)	2017年11月1日
14	緊急地震速報対応行動訓練④・告知無	対応行動訓練	2017年12月22日
15	地震アンケート④	効果測定(知識)	2017年12月22日
16	訓練振り返りアンケート④	効果測定(技能)	2017年12月22日



写真7-1 小学部の事前学習(上段:全体・下段:クラス)

中学部・高等部の各学部全体での学習を行った。小学部は全体学習後のあとに、クラス別で障害の状態にあわせた学習を実践した(写真7-1)。

実践中、効果測定の実験結果を踏まえ、事前学習②を行った。事前学習①と学習目標は同じであるが、理解を深めるための学習ポイントを補填した。

緊急地震速報による対応行動訓練は、児童生徒に訓練時間を事前告知する訓練と、事前に告知をしない訓練(抜打ち訓練)とし、計4回実践した。

### 7. 5. 2. 3 プログラムの評価手法

対象校で実践する地震防災教育プログラムの評価手法としては、プログラムの実践前後に、児童生徒(学習者)の自己評価によって学習目標の達成度を検証するため、「地震アンケート」と「訓練振り返りアンケート」の2種類の効果測定を行い、プログラムの教育効果を検証した。

プログラムの評価は、ID理論の研究者であるロバート M.ガニェが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法を採用した。

効果測定1は、プログラムで設定した学習目標に対応した質問項目により、知識・スキルの学習の達成度を3段階で定量的に自己評価できる質問紙「地震アンケート」を用いた。

質問紙は、地震現象・緊急地震速報に関する知識の度合いを測定する質問項目として、「①地震が起きた時、どのようなことが起きるか知っていますか」、「②地震が起きた時、何をすればよいのか知っていますか」、「③緊急地

震速報の音を聞いた時、どのようなことが起きるのか知っていますか」,「④緊急地震速報の音を聞いた時、何をすればよいのか知っていますか」の4項目について、「知っている(5点)・少しだけ知っている(3点)・知らない(1点)」の3段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

次に、地震や緊急地震速報を見聞きした場合の対応行動の正しい理解の度合いを測定する質問項目として、「⑤地震が起きた時、ものが落ちてくる・ものが倒れてくる・ものが移動してくる場所にいるのは危険」,「⑥地震が起きた時や緊急地震速報を聞いた時、姿勢を低く、頭や体を守り、揺れがおさまるまでじっとしている」,「⑦緊急地震速報を聞いた時、短い時間で安全な場所へ移動して体を守る」,「⑧緊急地震速報や地震の揺れを感じた時、自分で考えて自分の体を守る」の4項目について、「そう思う(5点)・少しだけそう思う(3点)・そう思わない(1点)」の3段階で定量的な自己評価を行う形式とした。これら8項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

効果測定2は、対応行動訓練による学習目標「主体的に行動する態度の習得」(技能)の習熟度を測定するため、質問紙「訓練振り返りアンケート」を用いた。

質問紙の項目は、「①緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができましたか」,「②チャイム音を聞いた時、何をしたらよいか考えることができましたか」,「③自分で考えて、地震から身を守る行動ができましたか」の3項目について、「できた(5点)・少しだけできた(3点)・できなかった(1点)」の3段階で定量的な自己評価を行う形式とした。この3項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

障害を持たない児童生徒を対象とした筆者らの先行研究では、学習目標の達成度を5段階(よく知っている、少し知っている、どちらでもない、あまり知らない、知らない)の間隔尺度で効果測定を行っている。しかし本研究では「障害を持っている児童生徒は、5段階の評価尺度の判別が難しく、回答しづらい。間隔尺度の間隔は変えずに、3段階に集約してほしい」との現場教員の要望により、5段階尺度における4と2を削除し、間隔は変えずに5・3・1の3段階に点数換算した後、平均値を求め分析する方法とした。

本研究の効果測定では、教員との協議のうえ、視覚障害のある児童生徒を一つの集団として研究対象者とし、小学部から高等部までの質問紙に自己回答できる児童生徒を分析対象とした。なお、視覚障害によって質問紙に回答

が記入できない児童生徒には、教員が質問項目を読み上げ、児童生徒の口頭での回答を質問紙に代筆する方法とした。

#### 7. 5. 2. 4 プログラムの評価

プログラムの実践前（2017年9月25日）とプログラム実践後（2017年12月22日）に、質問紙「地震アンケート」による効果測定1を行い、統計的分析において対応のあるt検定で分析した。

分析対象は対象校の児童生徒（n=26）とし、学部別内訳は、小学部7名、中学部8名、高等部11名である。また、障害別内訳は、全盲13名と弱視13名である。

学習目標の達成度（自己評価）は、回答のあった3段階評価（3・2・1）を5段階（5・3・1）の点数に換算した後、平均値を求め分析した。

分析結果は、地震現象・緊急地震速報に関する知識の度合い（4項目）では、「①地震が起きた時、どのようなことが起きるか知っていますか」は実践前3.85から実践後4.54へ、「②地震が起きた時、何をすればよいのか知っていますか」は実践前4.00から実践後4.85へ、「③緊急地震速報の音を聞いた時、どのようなことが起きるのか知っていますか」は実践前3.69から実践後4.54へ、「④緊急地震速報の音を聞いた時、何をすればよいのか知っていますか」は実践前4.00から実践後4.62へ点数が変動した（図7-5）。

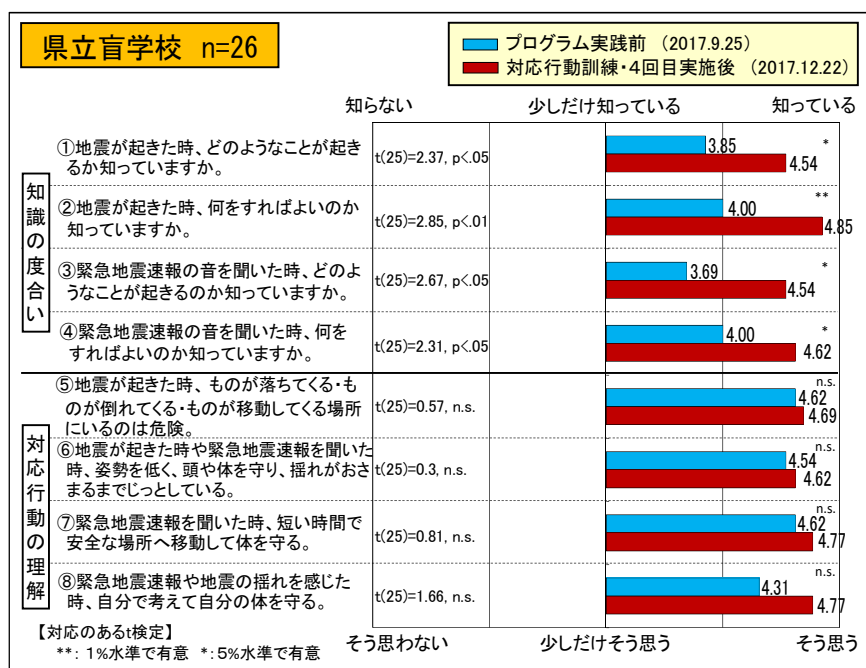


図7-5 対象校におけるプログラムの分析結果

全 4 項目で実践後の点数が高くなり、学習目標の達成度が向上した。統計的分析において対応のある t 検定で分析した結果、「②地震が起きた時、何をすればよいのか知っていますか」が 1%水準、他の 3 項目は 5%水準で統計的に意味のある差が見られた。

地震や緊急地震速報を見聞きした場合の対応行動の正しい理解の度合い（4 項目）では、プログラム実践前は 4.31～4.62 と、もともと点数が高かったが、実践後には 4.62～4.77 と点数がより高くなり、学習目標の達成度が向上した。対応のある t 検定で分析した結果は、全項目で統計的に意味のある差は見られなかった。

これら効果測定分析から、プログラムの実践により、全 8 項目の点数が 4.5 以上と高くなり、学習目標の達成度の向上が見られた。教育効果が高まっており、プログラムの有効性を確認した。

次に、1 回目（2017 年 10 月 4 日）の緊急地震速報対応行動訓練後と 4 回目（2017 年 12 月 22 日）の緊急地震速報対応行動訓練後に、質問紙「訓練振り返りアンケート」による効果測定 2 を行い、統計的分析において対応のある t 検定で分析した。

分析対象は対象校の児童生徒（n=28）とし、学部別内訳は、小学部 8 名、中学部 8 名、高等部 12 名である。また、障害別内訳は、全盲 15 名と弱視 13 名である。

技能の習熟度（自己評価）も、回答のあった 3 段階評価（3・2・1）を 5 段階（5・3・1）に点数換算した後、平均値を求め分析した。

分析結果は、「①緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができましたか」は 1 回目訓練（4.79）から 4 回目訓練（4.93）と点数が高くなった。「②チャイム音を聞いた時、何をしたらよいか考えることができましたか」は 1 回目訓練（4.57）と 4 回目訓練（4.57）で点数は同じであった。「③自分で考えて、地震から身を守る行動ができましたか」は 1 回目訓練（4.71）と 4 回目訓練（4.43）で点数が低くなった（図 7-6）。

質問項目③の点数が低くなった理由としては、1 回目訓練は、児童生徒に訓練時間を予告し教室にいる状態で実施したが、4 回目訓練では、児童生徒に訓練時間の予告はせず、休み時間の抜き打ち訓練であった。

このため、多くの児童生徒は教室以外の場所で初めて訓練を経験したため、自分のいる場所で自分の身をどのように守ればよいのか戸惑い、周囲の状況

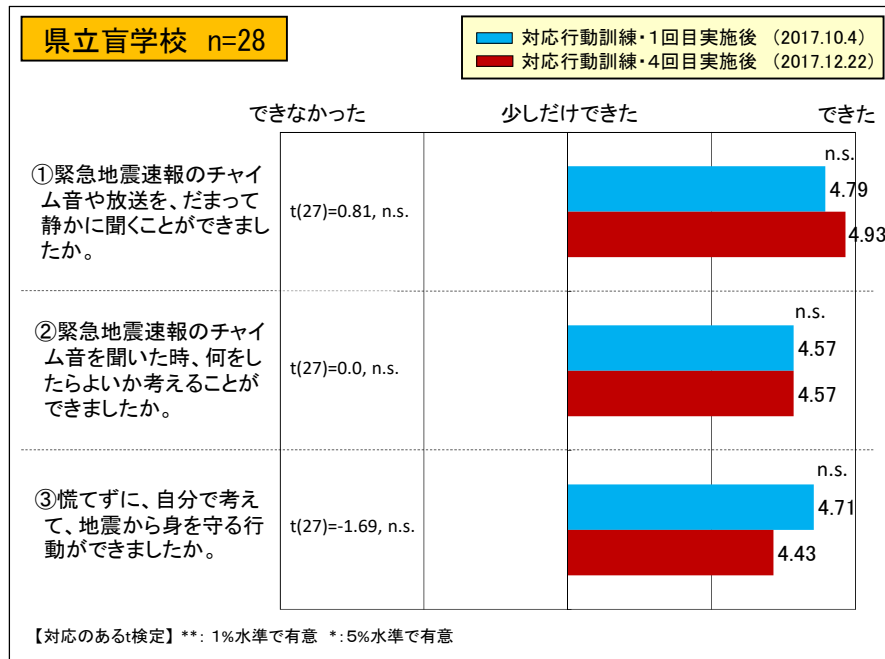


図 7-6 対象校における対応行動訓練の分析結果



写真 7-2 対応行動訓練の変容(左:予告有・右:予告無)

を把握して行動するまでに時間を要したと自己評価していることが、訓練後の質的調査（振り返り）でわかった（写真 7-2）。

対応行動訓練による技能の習熟度は、いずれの項目も、初回の対応行動訓練後の点数から高くなり、学習目標の達成度が向上したと考えられる。

対応のある t 検定の分析では、全項目で統計的に意味のある差は見られなかった。

#### 7. 5. 2. 5 プログラムの改善

地震防災教育プログラムの実践と効果測定による分析で明らかになった課題を踏まえ、現場教員と協働で指導方法やワークシートの改善を図った。

指導方法の改善としては、視覚障害教育で基礎的な力を学ぶ小学部では、



自分の身を守る初期対応姿勢（だんごむしのポーズ）をしっかりと身に付けさせることに重点をおいた学習が効果的であるとの意見を参考に、学習指導案の特記事項に、指導のポイントを明記する修正を行った。

具体的には、学年全体で行った事前学習のあとに、各クラスで発達段階にあわせた指導が効果的であった成果も踏まえ、低・中学年では、しっかりと身を守る行動ができるという学習目標に加えて、「なぜ机の下にもぐるのか」の理解を深める指導の重要性を学習指導案に盛り込んだ。中・高学年では、教室以外の場所で、物が落ちてきたり、倒れてきたりするものを実際に手で触って危険を確認し、その場で身を守る行動ができるための学習として、「身を守る行動をとる際には、周囲の環境を把握して行動する」の理解を深める指導の重要性を学習指導案に反映させた（図 7-7）。

小学部では、視野を広げる指導が重要であることから、視覚障害者が日常生活を送るために必要な知識と動作・行動を学習する施設である ADL（日常生活動作）室を使用した防災教育を実践するための学習指導案を作成した。

この学習の狙いは、初めて経験する場所において、自分の身体と室内の配置をイメージさせ、自分を中心として前後、左右、上下といった方向性を確

■学習（展開）の流れ ※学習内容については宇都宮気象台の指導案をもとに作成		
構成	学習活動の内容	指導上の留意点 (主な発問と子どもへの援助)
2 展開 (16分)	2 地震による物の動き方を知り、緊急地震速報を聞いた時の対応の仕方を考える。	T:「では、次に『一人で行動しているときにも地震は起こる』ということについてみんなで考えてみましょう。トイレや体育、音楽、図工室などへの移動、係活動のときなどたくさんありますね。では教室にいるときはどうでしょう。」 一児童:それぞれに考えて答える。
	2-2 緊急地震速報を聞いたときの対応の仕方を考える。  学習のポイント1 「身を守る方法を考えさせる。」	T:「では、その中で、歯磨きの時間や次の授業の準備をしている時を想定して、実際に身を守る行動を練習してみましょう。自分のロッカーのところまで移動してください。」 一児童:移動 T:「では、『ダンゴムシのポーズ』をとってみてください。」 一児童:「ダンゴムシのポーズをとる。」
	2-1 地震による「ものの動き方」を確認する。  学習のポイント2 「ものは「落ちる」「倒れる」「移動する」ことがあることに気付かせる。」	T:「先生の指示がなくても『ダンゴムシのポーズ』がとれること、頭を守ることが大切ですので、何度も練習してすばやくその姿勢が取れるようにしていきましょう。」 T:「ところで、地震が起こったときに危険なことは、『上から物が落ちてくる』『横から物が倒れてくる』『物が動いてくる』の3つです。地震の時には、どこにいてもこの3つが大切です。」 T:「では、みなさんがいる場所は安全かどうか確認してみましょう。」 「周りに危ない物はありませんか。」
	○大きな地震とはどのくらいの揺れなのか、どんな状況になるのかを知る（前半の復習を含む）  学習のポイント3 ・教員が言葉でフィードバックする ・子どもの手足をとって動かしたりしながら、自分と周囲の環境との関係性を理解させる  【発展】 ボディ・イメージを基礎にして、自分の周囲の環境との位置関係を理解したり、空間の様子をイメージしたりする力も意識的に育てる	一児童:周囲の物を触って確かめる。 ※落ちそうな物からは離れているから安全だという意見が出るかもしれない。そのときは、大きな揺れでは思っている以上に物が落ちたり横から倒れたりすることを確認する。 （教科書、荷物、机やイスが大きく横に移動する、ロッカー自体が倒れることもある等） ※大きな地震についてどんなイメージを持っているのかを確認する。  T:「東日本大震災は2011年3月11日に起きました。6年前ですね。みなさんは何歳でしたか。」「その時のことを覚えていますか?」 T:「宇都宮市は震度6強でした。起震車体験や社会科見学の防災館でその震度を体験したことは覚えてますね。あのすごい揺れが普通に生活しているときに起きたのです。」

図7-7 事前学習・学習指導案(展開部分のみ抜粋)



写真7-3 ADL(日常生活動作)室での学習・訓練

立させる学習の側面もあり、初めて経験する場所での対応行動訓練によって、周囲の状況を確認して身を守る行動がとれる変容が見られた（写真7-3）。

中学部と高等部では、地震防災教育プログラムの学習指導案による授業が成立する生徒には、理科等の教科学習と結びつけた学習展開が可能であることがわかった。

特に、視覚障害のある児童生徒の学習においては、一般の学校で使用できるワークシートの使用が困難な児童生徒も多く、小学部では、「だんごむしのポーズ」や「3つの安全行動」のイラストを拡大印刷して、弱視の児童に配慮した学習方法で効果が見られたため、身を守る姿勢を具体的にイメージさせるための補助資料の利用について、学習指導案に反映させた（図7-8）。

全盲の児童生徒は、イラストが使用できないことと、他者の行動も模倣できないため、自分の身体の位置や姿勢、動きをイメージする力「ボディ・イ



図7-8 身を守る姿勢をイメージさせる補助教材

メージ」が不足してしまう。このため、事前学習では視覚障害教育で必要な指導として、子どもの手足をとって姿勢をとらせたり、児童生徒の行動について、教員が言葉でフィードバックすることによって、身を守る行動の言葉の意味と行動をしっかり結びつける学習が効果的であったため、指導上のポイントとして学習指導案に反映させた。弱視の児童生徒も、同じ手法で自分の身を守る姿勢をしっかり身に付けることが効果的であり、弱視向けの指導ポイントとしても学習指導案に反映させた。

また、ワークシートの使用が困難な生徒には、日常の学習で用いられている点字を読んで自分の行動を考える学習が行えるよう、ワークシートの内容を点字印刷した視覚障害用ワークシートを作成した（写真 7-4）。中学部の事前学習で使用したところ、生徒は点字を読みながら意見を出し合いなが理解を深める効果が見られ、授業で活用できることを確認した（写真 7-5）。

これら、地震防災教育プログラムを実践しながら、現場教員と協働により、視覚障害の児童生徒に適用するための学習指導案の改善や教材作成を行った。

今後も、現場教員らで授業展開などを話し合いながら、指導内容を充実させることが必要である。実践を通じて、視覚障害のある児童には、学校外に学習範囲を広げていく実践的な学習をどう確保するかが課題としてわかった。

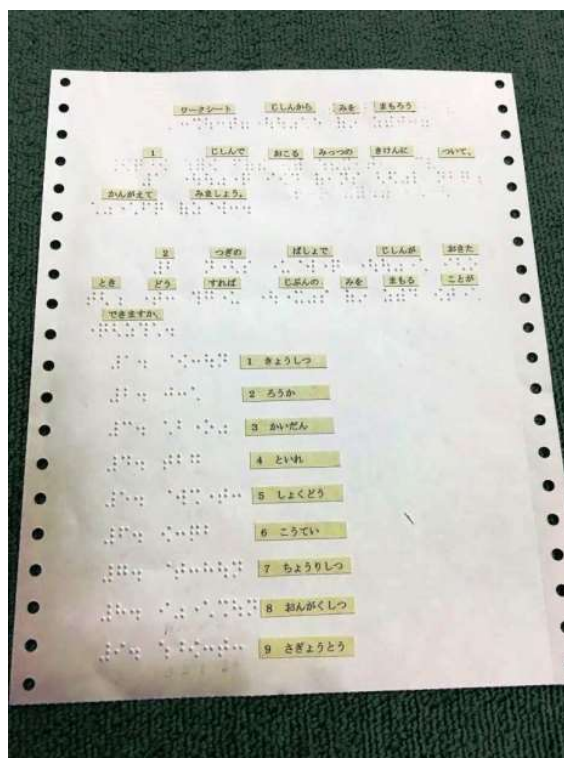


写真 7-4 視覚障害用ワークシート(点字版)

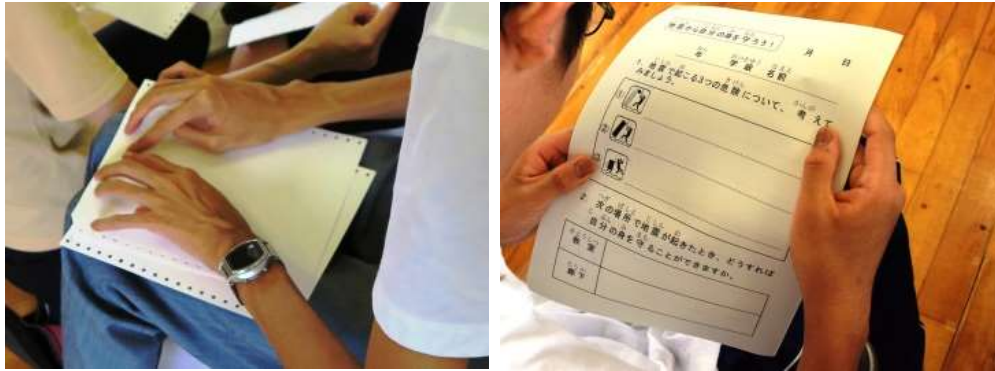


写真7-5 ワークシートによる学習（左：点字版・右：弱視版）

### 7. 5. 3 獲得した知識・スキルと向上した技能の保持

#### 7. 5. 3. 1 概要

地震防災教育プログラムの実践によって獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による技能の習熟度が、時間経過や他の要因によってそれぞれ保持できているのかを検証するため、分析対象の児童生徒に対して複数回の効果測定を行った。分析手法は、統計的手法である反復測定の1要因分散分析（対応あり）を用いた。

調査対象は、対象校の栃木県立盲学校とし、児童生徒（ $n=26$ ）を分析対象とした。分析対象の内訳は、小学部7名・中学部8名・高等部11名、全盲13名・弱視13名である。

効果測定では、効果測定用の質問紙「地震アンケート」を児童生徒に配布し、定量的な自己評価を行った。対象校における効果測定は、表7-2のとおり実施した。

#### 7. 5. 3. 2 効果測定による分析

対象校では、4回の効果測定で得られたデータを用いて分析した。

学習効果の平均値の差を調べる、反復測定の1要因分散分析（対応あり）を用いて分析した結果は、地震現象・緊急地震速報に関する知識の度合い（項目①～④）では、項目③で1%水準、項目①，②，④で5%の統計的に意味のある差が見られた。また、地震や緊急地震速報を見聞きした場合の対応行動の正しい理解の度合い（項目⑤～⑧）については、全項目で統計的に意味のある差は見られなかった（図7-9）。

獲得した点数の推移を見ると、全体の傾向として、点数の上下変動はある



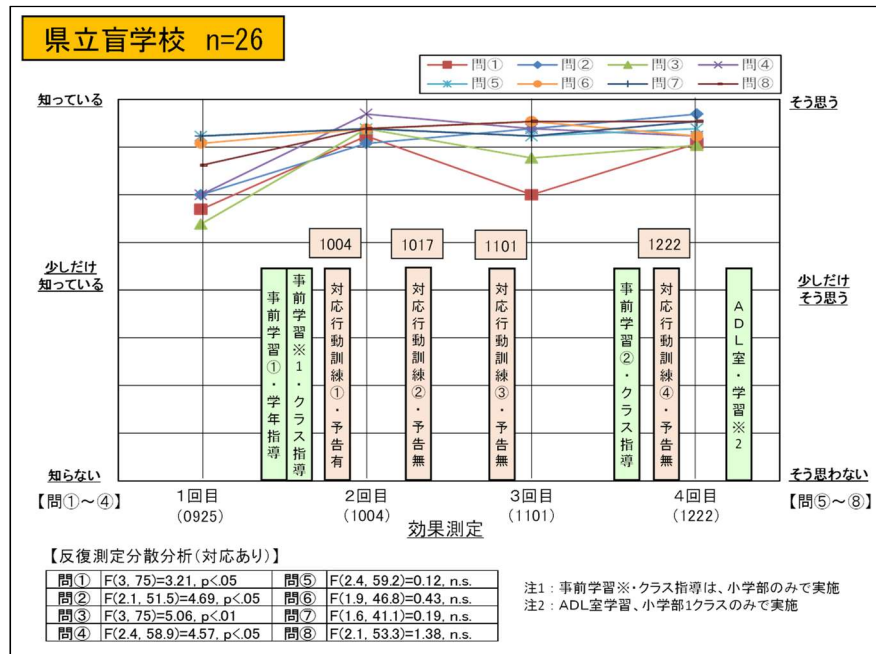


図7-9 地震防災教育プログラムによる反復測定

ものの、1回目の事前学習と対応行動訓練によって獲得した知識・スキルの点数は、4回目の効果測定まで保持されていた（図7-9）。

個別の変化を見ると、プログラムの実践前に行った効果測定1回目（2017年9月25日）の点数に比べ、対応行動訓練①の後に行った効果測定2回目（2017年10月4日）では全8項目で学習目標の達成度の向上が見られ、特に項目①～④（知識の度合い）の点数が高くなった。

対応行動訓練③（2017年11月1日）の後に行った効果測定3回目（2017年11月1日）では、「①地震が起きた時、どのようなことが起きるか知っていますか」と「③緊急地震速報の音を聞いた時、どのようなことが起きるか知っていますか」の2項目の点数が低くなったが、その他6項目は高くなった点数を保持していた。

点数が低くなった理由としては、2回目と3回目の対応行動訓練は、児童生徒に訓練時間の予告をしない抜打ち訓練であったため、訓練経験のない初めての場所で自分の身をどのように守ればよいのか戸惑い、「できなかった」と自己評価したことが、児童生徒への聞き取りでわかった。

このため、初めての場所での訓練にも対応できるよう、特に点数が低くなった2項目の学習目標の達成度を向上させるため、事前学習①の内容をより丁寧に行う2回目の学習（事前学習②）を行い、教育効果の検証を行った。

学習後の対応行動訓練④（2017年12月22日）の後に行った4回目の効果測定（2017年12月22日）では、点数が低くなった項目①と③の点数が高くなり、事前学習②によって教育効果が高まったことが確認できた。

これらの効果測定の結果から、全体傾向として、獲得した点数の上下変動はあるものの、対応行動訓練の繰り返しによって、時間が経過しても教育効果を高い水準で保持することが確認できたが、抜き打ち訓練などの訓練方法の変化などによって、効果が保持できない項目があることがわかった。

#### 7. 5. 4 児童生徒の行動変容の評価

##### 7. 5. 4. 1 概要

プログラムを実践した対象校の全児童生徒（n=42）を対象に、緊急地震速報対応行動訓練時に児童生徒が実際にとった行動について、現場教員による客観的な評価を行い行動変容を分析した。

評価内容は、学習目標の「慌てずに自分で考えて、机の下にもぐったり身を守る行動をすることができたか」について、「①自分からできた」、「②周りを見て(音を聞いて)行動できた」、「③何かしようとするそぶりが見られた」、「④教師と一緒に行動できた」、「⑤できなかった」の5段階で評価した。

##### 7. 5. 4. 2 評価方法

対応行動訓練による児童生徒の行動の評価は、対応行動訓練1回目（2017年10月4日）と、対応行動訓練4回目（2017年12月22日）に行い、現場教員が記入した評価シートを集計し、平均値を求めて分析した。

##### 7. 5. 4. 3 評価結果

分析結果は、学習目標に対し「①自分からできた」の割合が、1回目訓練の48.4%から4回目訓練の80.6%へと非常に多くなった。項目②は12.8%から3.2%へ、項目③は0%から6.5%へ、項目④は19.4%から6.5%へ、項目⑤は19.4%から3.2%へと変動し、「⑤できなかった」の割合が少なくなった。

普段、児童生徒に接している教員の客観的な評価であり、プログラムの実践によって、自分の判断で自分の身を守る行動がとれるように変容した。このことは、本研究の目的である主体的に行動する態度の育成が達成された。

本研究では、プログラムの実践後に、研究校の全教職員を対象に、プログ

ラム実施前と実施後の児童生徒の行動の変容や意識の変化について、自由記述で回答する聞き取り調査を行った。

回答を整理すると、実践前は「先生任せ、言われたとおりに動くという意識」、「自分の身は必ず誰かが守ってくれるという意識」、「教員の指示を受けてから行動する態度」といった児童生徒が多かったが、プログラムの実践によって、「児童生徒の意識や行動が（大きく）かわった」、「自分の身を守る行動ができるようになった」との回答が小学部で多く見られた。また全学年を通して、災害から身を守る意識が芽生えてきた児童生徒が増えているといった感想も多くあり、児童生徒はプログラムの実践によって意識も行動も変容したと現場教員は成果として捉えていた。

## 7. 6 結論

本研究では、様々な障害のある児童生徒への効果的な防災教育を検討するため、特別支援教育における防災教育の現状と課題を整理した上で、栃木県内にある全特別支援学校（17校）を対象に、特別支援教育における防災教育の実態を質問紙調査によって明らかにした。

特別支援学校では、年間指導計画によって、地震や火災などの避難訓練を防災教育と位置付け実践しているものの、「指導用教材・指導時間・指導教員」の不足によって、必要最小限の指導しかできていない学校が多く、特別支援学校で行っている防災教育には課題があることがわかった。

また、防災教育として行っている避難訓練の実践内容を見ると、児童生徒は教員の指示によって身を守ったり、教員が補助して行動する従来から行われてきた教員主導の訓練になっていた。このことは、文部科学省が防災教育の方針として示す、自らの危険を予測し回避する能力（「生きる力」）を高める体系的な防災教育とは言えず、栃木県内の特別支援学校では、防災教育の形骸化が浸透していることが質問紙調査によって明きからになった。

そこで本研究では、障害種の中から視覚障害を研究対象として、栃木県立盲学校を研究対象校に選定し、視覚障害のある児童生徒が、日常生活の中で経験している地震から、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを、学習理論であるID理論のADDIEプロセスを採用して開発した。

具体的には、視覚障害のある児童生徒への実践として、緊急地震速報を見



聞きした際、近くに補助者がいない状況に置かれても、自分の身は自分で守る意識を持たせ、自分の判断で行動できる対応力を身に付つけることを学習目標に設定した。プログラムの実践による学習到達と行動変容の達成度を効果測定によって評価し、視覚障害に適用したプログラムの有効性を確認した。

本研究では、児童生徒の行動変容を評価するため、現場教員による客観的な評価によって対応行動を分析する手法を採用した。

プログラムの実践では、緊急地震速報を利用した対応行動訓練を繰り返すことによって、教員の指示がなくても、自分の命は自分で守るという意識を持ち、その場の状況に応じて身を守る行動がとれる児童生徒の割合が、学校全体で当初の4割から約8割に増加する大きな成果が得られた。このことは、視覚障害の特性によって知識の理解や対応行動の変容に違いはあるものの、プログラムを実践することで教育効果が向上したと評価することができる。

また、自己の力だけでは対応行動がとれない重度障害の児童生徒は、プログラムの実践によって、訓練開始時に流れる緊急地震速報を認知してもパニックにならず、教員と一緒に机の下にもぐるなどの行動がとれるようになったり、自分の身体を教員（他者）へ委ねて行動しようとする、受援力が向上した効果も一部の児童生徒の評価から確認することができた。

さらに、小学部の発展的な学習方法として、学校に整備されている自立支援のためのADL（日常生活動作）室を活用した学習を行うことにより、初めて経験した環境の中で、児童は周囲の状況を確認して危険を理解し、どのように自分の身を守ればよいかという、意識と行動に変容が見られるなど、学校施設を有効活用したプログラムの実践の有効性も確認できた。

本研究の実践を進めていく中で、実際に授業中に地震が発生した際には、地震の揺れに対し、自主的に机の下にもぐった児童生徒が確認できた。

プログラムの実践を経験した児童生徒は、在宅の際に地震の揺れや緊急地震速報を認知したときには、自主的にテーブルの下にもぐったり、頭を守ったりする行動を取っていた児童生徒がいることも確認できた。

このように、プログラムの実践による効果が、日常生活の中でも既に援用できていると考えられる。

対象校では、防災教育を定着させるため、教員らで創意工夫を凝らした実践によって、学校全体の防災意識を高めながら継続することが課題であるため、引き続き、特別支援学校への効果的な支援を継続したい。

## 第8章 知的障害に適用した地震防災教育プログラムの開発

### 8.1 知的障害者への防災教育の現状

大地震が発生した場合、地震の直接的な被害のほか、地震発生後の津波や土砂災害などの被害が伴う場合もある。とっさの危険から身を守れない、逃げ遅れる、命の存続に必要なものが入手できなくなるなど、過去の地震災害発生時における要配慮者の様々な課題が浮き彫りとなっている。

このため、国や自治体、関係機関による、要配慮者に対する防災対策が推進されているが、来るべき大地震に備えるためには、過去の大地震災害を振り返りつつ、障害者自身が、地震に関する知識や地震から身を守る対応力を身に付けるためのソフト対策を講じておくことが重要になっている。

過去に発生した大地震による障害者の被害状況を踏まえ、第7章では、ソフト対策である、特別支援教育における防災教育の現状と課題を明かにした。その結果、障害のある児童生徒に適用した実践的な防災教育の事例や先行研究、学習教材が非常に少なく、防災教育の体系化が確立されていないということがわかった。

東日本大震災以降、文部科学省は「大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議（最終報告）」<sup>20)</sup>により、「自らの危険を予測し、回避する能力を高める防災教育の推進」を防災教育の方向性として学校現場に示した。また、「『生きる力』を育む防災教育の展開」<sup>21)</sup>や「『生きる力』をはぐくむ学校での安全教育」<sup>23)</sup>などの指針において、知的障害のある児童生徒の障害の状態、発達の段階、特性等及び地域の実態等に応じた、「生きる力」を育む実践的な防災教育の充実を学校現場に求めている。

知的障害のある児童生徒に対する教育を行う特別支援学校では、文部科学省の指針やマニュアル等を活用しながら、障害種別に応じた学校独自の防災教育を実践している。しかし、学校現場で実際に行われている防災教育の傾向としては、地震や火災等の避難訓練を防災教育に位置付け、毎年計画的に実施しているのが現状である<sup>70)</sup>。

この避難訓練では、訓練日時を予告して、ヘルメットや防災頭巾を被ったり、机の下にもぐるなどの初期対応を教員の指示や補助を受けて行う避難になっている。このため、「教員（大人）がいつも守ってくれる」、「何かをする時には教員（大人）に頼ればいい」という受動的な意識が児童生徒には養われるが、知的障害のある児童生徒にとっても、自ら考え、判断し、行動する

力を育成するための学習体験が希薄になることが、特別支援教育における防災教育の課題として指摘されている<sup>70)</sup>。

また、障害者の自己理解に関する先行研究では、藤原<sup>133)</sup>は「教員に頼ってしまえば、自分で判断し、意思を持って自ら行動する学習体験が希薄になってしまう。」と教育手法の課題として捉え、自ら考え、判断し、表現する力を育成する教育の必要性を指摘している。また別の研究である小島・片岡<sup>134)</sup>は、「児童生徒は新たな学習に直面すると、指導者からの指示を待ったり、活動内容に自信がないと、指導者の顔を見ながら活動をしたりするなど、自ら考え、判断し、表現することができていない様子が見られる。」と受動型による教育の課題を指摘している。

これらから、多くの特別支援学校で行われている現状の防災教育は、文部科学省が示す「主体的に行動する態度を育む」という防災教育の目標達成が十分であるとは言い難い現状がある。

このことは、知的障害者への防災教育の先行研究においても指摘されている。前章でも述べたとおり、藤井・松本<sup>126)</sup>は、特別支援学校を対象とした防災教育に関する質問紙調査を行った。その結果、防災教育を体系的に実践するカリキュラムの策定や児童生徒の障害特性に対応した学習指導案等の教材が不足している点を指摘している。

また別の研究である和田他<sup>127)</sup>は、特別支援学校での防災に関する教育的な取り組みや防災学習の重要性を論じ、防災教育を体系化するための具体的な実践例等の提案が不足している点を指摘している。

これらのことから、自然災害が頻発する我が国において、全国に設置されている特別支援学校に在籍する子どもたちのうち、在籍率が一番高い障害で

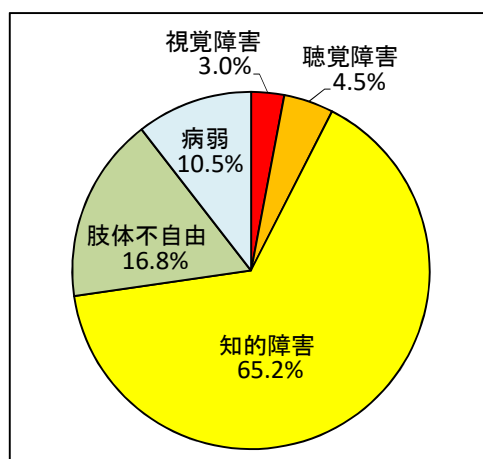


図8-1 特別支援学校の児童生徒（障害種別）

ある知的障害者に対して（図 8-1）、特別支援教育における実践的な防災教育の提案と学校現場への普及が喫緊の課題と捉えた。

## 8. 2 本研究の目的

東日本大震災以降、日本国の特別支援教育における防災教育の現状と課題を踏まえ、障害者が来るべき自然災害に備えるためには、障害のある子どもたちの「生きる力」を高める実践的な防災教育の普及が急務であることが明らかになった。

そこで本研究では、全国に設置されている特別支援学校に在籍する幼児児童生徒のうち、在籍率が一番高い障害である「知的障害」を研究対象とし、知的障害のある児童生徒が、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発した。

ここでいう、地震防災教育プログラムとは、気象庁が発表する緊急地震速報を見聞きした際、近くに補助者がいない状況に置かれても、地震の揺れから自分の身は自分で守ると言う意識を持ち、自分の判断で行動できる対応力を身に付けるための地震災害を対象としたプログラムである。

本研究では、第 2 章の先行研究で開発した地震防災教育プログラムを、知的障害のある児童生徒に適用させるため、知的障害教育における防災教育のニーズや課題を分析したうえで、知的障害の特性や指導方法等も考慮しつつ、学習目標「主体的に行動する態度」を設定し、プログラムの実践による効果測定と教員評価を行い、プログラムの有効性を評価した。

開発したプログラムは、学習理論である ID 理論<sup>52)</sup>の ADDIE プロセス<sup>53)</sup>を採用して、プログラムの開発・評価・改善を行った。

また、防災教育の効果的な普及のあり方として、防災の専門家や組織、教育機関などのステークホルダー間の連携方法のあり方を考察した。

## 8. 3 地震防災教育プログラムの試作

### 8. 3. 1 知的障害へのプログラム適用の検討

本研究では、先行研究の課題も踏まえて、障害をもたない児童生徒を対象に開発した地震防災教育プログラム（第 2 章・第 6 章）を、どのようにアレンジすれば、知的障害のある児童生徒の学習で活用できるかという、プログラムの適用可能性について検討を行った。

まず、知的障害とは「知的機能の障害が発達期（おおむね 18 歳まで）にあらわれ、日常生活に支障が生じているため、何らかの特別の援助を必要とする状態にあるもの」と定義されている<sup>135)</sup>。

知的障害のある子どもたちの学習上の特性として、「学習によって得た知識や技能が断片的になりやすく、実際の生活の場で応用されにくい。成功経験が少ないことなどにより、主体的に活動に取り組む意欲が十分に育たない傾向がある。」が挙げられる<sup>136)</sup>。また、知的障害のある子どもたちが自ら考え、判断し、表現する力を育成するために、教育者は、それぞれの障害の実態等に応じた指導が重要であり、アクティブ・ラーニングの視点を取り入れた学習を教育活動の中に計画的・構造的に組み込み、展開することが効果的とされている<sup>137)</sup>。

### 8. 3. 2 プログラムの概要

知的障害のある児童生徒の学習では、教員が障害の程度や状態によって学習方法をカスタマイズさせなければならない。

既存の地震防災教育プログラムは、知的障害のある児童生徒に適用できるか検証をしていないため、まず、対象校でプログラムを試行的に実践し教育効果を検証した。

対象校は、筆者らが支援している栃木県立今市特別支援学校とした。今市特別支援学校は、知的障害のある児童生徒に対する教育を行う県立の特別支援学校である。幼稚部、小学部、中学部、高等部があり、児童生徒は 110 名、教職員は 65 名が在籍する。また対象校は、文部科学省委託事業「防災教育を中心とした実践的安全教育総合支援事業（平成 29 年度）」のモデル校に指定されている。

対象校の実践では、既存のプログラムと同じ学習目標として、「地震災害や緊急地震速報について正しい知識を身に付け、地震及び緊急地震速報を認知した際には、自らの危険を予測し回避する対応力を高める。」を設定した。

既存プログラムの試行的な実践では、対象校と協議のうえ、まず指導方法を次のとおり整理した。「1）緊急地震速報のチャイム音に恐怖を感じる児童には、徐々に音を受容させる丁寧な指導を行う」、「2）対応行動の仕方を理解させるため、ワークシートのイラスト（身を守る行動）を黒板に掲示した指導を行う」、「3）教員が対応行動の手本を示し、模倣させる指導を行う」、「4）

表8-1 対象校におけるプログラムの実践と効果測定

	実践内容(対象/方法)	実践項目	実践日
1	地震アンケート①	効果測定(知識)	2017年9月7日
2	地震学習①(全員/学部別)	プログラム学習①	2017年9月8日
3	緊急地震速報対応行動訓練①(全員/告知有)	対応行動訓練	2017年9月8日
4	地震アンケート②	効果測定(知識)	2017年9月8日
5	訓練振り返りアンケート①	効果測定(技能)	2017年9月8日
6	緊急地震速報対応行動訓練②(全員/告知無)	対応行動訓練	2017年9月19日
7	地震アンケート③	効果測定(知識)	2017年9月19日
8	訓練振り返りアンケート②	効果測定(技能)	2017年9月19日
9	緊急地震速報対応行動訓練③(全員/告知無)	対応行動訓練	2017年10月25日
10	地震アンケート④	効果測定(知識)	2017年10月25日
11	訓練振り返りアンケート③	効果測定(技能)	2017年10月25日
12	地震学習②(全員/クラス)	プログラム学習②	2017年11月30日
13	緊急地震速報対応行動訓練④(全員/告知無)	対応行動訓練	2017年11月30日
14	地震アンケート⑤	効果測定(知識)	2017年11月30日
15	訓練振り返りアンケート④	効果測定(技能)	2017年11月30日
13	緊急地震速報対応行動訓練⑤(全員/告知無)	対応行動訓練	2018年1月15日
14	地震アンケート⑥	効果測定(知識)	2018年1月15日
15	訓練振り返りアンケート⑤	効果測定(技能)	2018年1月15日
16	緊急地震速報対応行動訓練⑥(全員/告知無)	対応行動訓練	2018年2月7日
17	地震アンケート⑦	効果測定(知識)	2018年2月7日
18	訓練振り返りアンケート⑥	効果測定(技能)	2018年2月7日

校舎内を実際に周って、その場所での対応行動の仕方を考える指導を行う」、  
「5) 学習の際には、自分の意見を発言させる機会を設ける指導を行う」、  
「6) 対応行動訓練の振り返りでは、児童生徒のとした行動を丁寧に振り返り、成功経験を増やす」、  
「7) 軽度障害の授業では、既存のプログラムに沿った指導を試みる」の7項目をプログラム設計のポイントとした。

これらのポイントを踏まえ、プログラム学習「地震学習」と対応行動訓練「緊急地震速報対応行動訓練」を試行的な学習として位置付け、実践前に行う効果測定1「地震アンケート」と実践後に行う効果測定2「訓練振り返りアンケート」によって教育効果を検証した。対象校における実践内容・実践目的・実践日は表8-1のとおりである。

なお、具体的な地震防災教育プログラムの構成等については、先行研究(第2章・第6章)において詳述する。

### 8. 3. 3 プログラムの評価手法

本研究では、地震防災教育プログラムの教育効果を評価するため、知的障害のある生徒(学習者)に質問紙を配布し、生徒の自己評価によって学習目標がどの程度達成されているのか効果測定を行った。

プログラムの評価は、ID理論の研究者であるロバート M.ガニェが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法を採用した。

対象校の実践では、地震防災教育プログラムの具体的な評価方法として、効果測定1(知識・技能の習得)と効果測定2(技能の習熟)の2種類の効果測定(量的調査)を行った。

まず効果測定 1 は、地震防災教育プログラムの学習目標に対応した 8 問の質問項目を設定して、知識・技能の学習の達成度を 3 段階で定量的に自己評価する。効果測定は、第 7 章で改良した質問紙「地震アンケート」を用いた。プログラムを実践・検証していく過程で、7 回の効果測定を行った。

質問項目 1～4 は、プログラムの実践による地震現象・緊急地震速報に関する知識の度合いを評価する(知識の習得)。具体的には「1.地震が起きた時、どのようなことが起きるか知っていますか」、「2.地震が起きた時、何をすればよいのか知っていますか」、「3.緊急地震速報の音を聞いた時、どのようなことが起きるのか知っていますか」、「4.緊急地震速報の音を聞いた時、何をすればよいのか知っていますか」の 4 項目について、「知っている (5 点)、少しだけ知っている (3 点)、知らない (1 点)」の 3 段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

質問項目 5～8 は、地震や緊急地震速報を見聞きした場合の対応行動の正しい理解の度合いを評価する(技能の習得)。具体的には「5.地震が起きた時、ものが落ちてくる・ものが倒れてくる・ものが移動してくる場所にいるのは危険」、「6.地震が起きた時や緊急地震速報を聞いた時、姿勢を低く、頭や体を守り、揺れがおさまるまでじっとしている」、「7.緊急地震速報を聞いた時、短い時間で安全な場所へ移動して体を守る」、「8.緊急地震速報や地震の揺れを感じた時、自分で考えて自分の体を守る」の 4 項目について、「そう思う (5 点)、少しだけそう思う (3 点)、そう思わない (1 点)」の 3 段階で定量的な自己評価を行う形式とした。これら 8 項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

一方、効果測定 2 は、プログラムの実践によって、緊急地震速報による対応行動訓練の学習目標「主体的に行動する態度の習得・習熟」(技能)の達成度を定量的に自己評価する。効果測定は、先行研究で開発した質問紙「訓練振り返りアンケート」を用いた。プログラムを実践・検証していく過程で、6 回の効果測定を行った。

質問項目は、「1.緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができましたか」、「2.チャイム音を聞いた時、何をしたらよいか考えることができましたか」、「3.自分で考えて、地震から身を守る行動ができましたか」の 3 項目とした。学習者は対応行動訓練の振り返りとして、「できた (5 点)、少しだけでできた (3 点)、できなかった (1 点)」の 3 段階で定量



的な自己評価を行う形式とした。これら3項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。点数換算は、第7章と同様の考え方による。

効果測定は、対象校と協議のうえ、中学部と高等部に在籍する生徒のうち、自己評価が可能な知的障害の程度区分がB1とB2の軽度の知的障害のある生徒を分析対象とした。

ここでいう知的障害の程度区分とは、知能測定値、基本的生活習慣、問題行動を総合的に判断することで決定され、障害者手帳が交付される。対象校のある栃木県は、A1（最重度/IQが概ね20以下）、A2（重度/IQが概ね21～35）、B1（中度/IQが概ね36～50）、B2（軽度/IQが概ね51～70）の4段階で障害の程度を区分している<sup>138)</sup>。

### 8.3.4 プログラムの評価

プログラムの実践による教育効果を検証するため、プログラムの実践前（2017年9月7日）と、対応行動訓練の実施日時を事前に知らせた1回目の対応行動訓練後（2017年9月8日）に、質問紙「地震アンケート」による効果測定1を行った。

統計的分析の手法としては、対応のあるt検定を用いた。分析の対象は、知的障害の程度区分が「B1・B2」の中学部と高等部に在籍する生徒（n=51）とした（図8-2）。

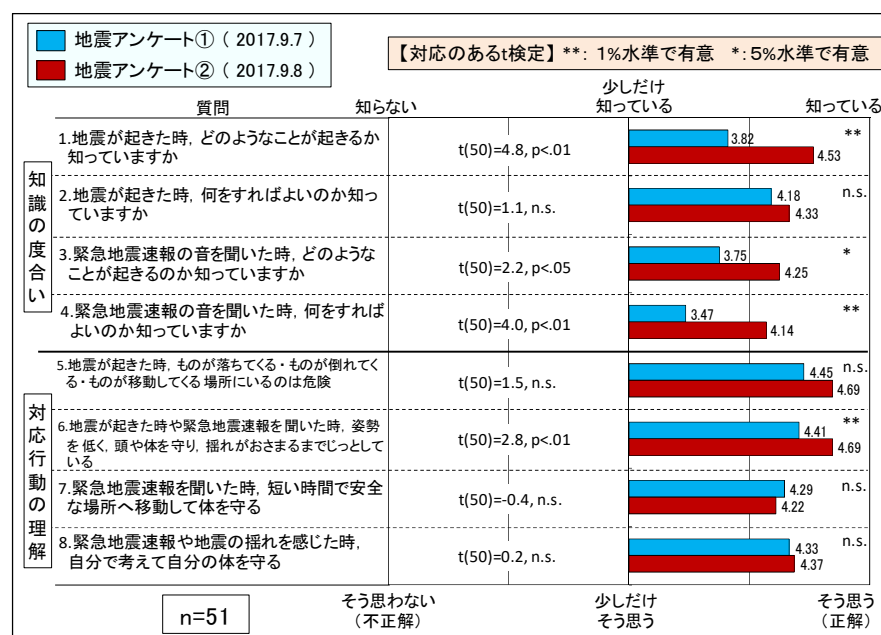


図8-2 地震防災教育プログラムの効果測定1(障害程度B1・B2)

質問項目 1～4 の分析結果は、「1.地震が起きた時、どのようなことが起きるか知っていますか」が実践前 3.82 から実践後 4.53 へ、「2.地震が起きた時、何をすればよいのか知っていますか」が実践前 4.18 から実践後 4.33 へ、「3.緊急地震速報の音を聞いた時、どのようなことが起きるのか知っていますか」が実践前 3.75 から実践後 4.25 へ、「4.緊急地震速報の音を聞いた時、何をすればよいのか知っていますか」が実践前 3.47 から実践後 4.14 へ点数が変動した。

これら全 4 項目で実践後の点数が高くなり、学習目標の達成度が向上したと考えられる。対応のある t 検定で分析した結果、質問項目 1 と 4 が 1%水準、質問項目 3 が 5%水準で統計的に意味のある差が見られた。質問項目 2 は統計的に意味のある差は見られなかった。

質問項目 5～8 の分析結果は、「5.地震が起きた時、ものが落ちてくる・ものが倒れてくる・ものが移動してくる場所にいるのは危険」が実践前 4.45 から実践後 4.69 へ、「6.地震が起きた時や緊急地震速報を聞いた時、姿勢を低く、頭や体を守り、揺れがおさまるまでじっとしている」が実践前 4.41 から実践後 4.69 へ、「7.緊急地震速報を聞いた時、短い時間で安全な場所へ移動して体を守る」が実践前 4.29 から実践後 4.22 へ、「8.緊急地震速報や地震の揺れを感じた時、自分で考えて自分の体を守る」が実践前 4.33 から実践後 4.37 へ点数が変動した。

これら 4 項目は、実践前の点数がもともと高かったが、実践後は点数がより高くなり、学習目標の達成度が向上したと考えられる。対応のある t 検定で分析した結果は、質問項目 6 が 1%水準で統計的に意味のある差が見られたが、その他 3 項目は有意差なしであった。効果測定 1 の分析結果から、全 8 項目の学習目標の達成度の点数が 4 点以上と高くなっており、プログラムの実践によった教育効果が向上したと考えられる。

次に、対応行動訓練による技能の習熟度を検証するため、1 回目の対応行動訓練後（2017 年 9 月 8 日）と 2 回目の対応行動訓練後（2017 年 9 月 19 日）に、質問紙「訓練振り返りアンケート」による効果測定 2 を行った。

統計的分析の手法としては、対応のある t 検定を用いた。分析対象は、効果測定 1 と同じ（n=51）である（図 8-3）。

分析結果は「1.緊急地震速報のチャイム音や放送を、だまって静かに聞くことができましたか」が 1 回目 4.45 から 2 回目 4.84 へ、「2.チャイム音を聞

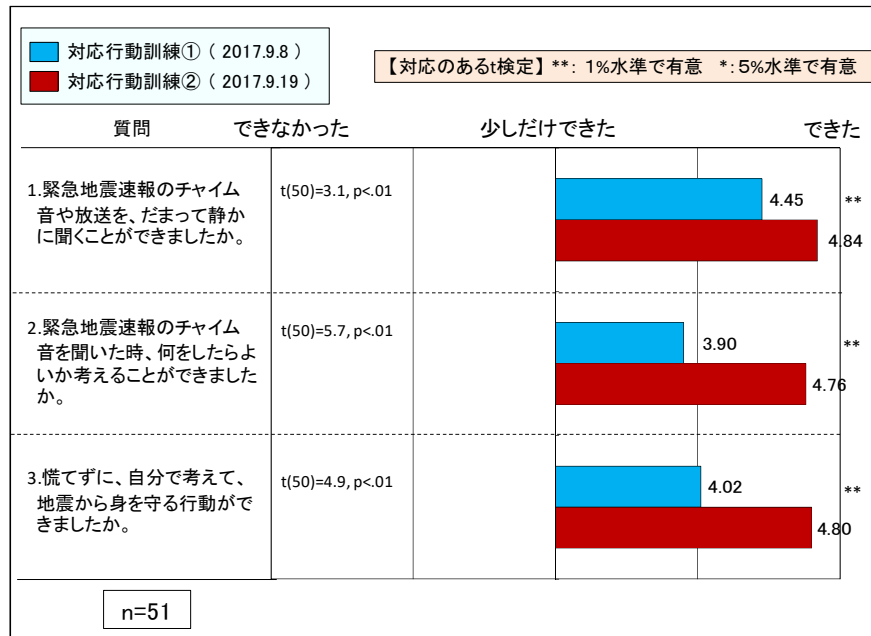


図8-3 地震防災教育プログラムの効果測定2(障害程度B1・B2)

いた時、何をしたらよいか考えることができましたか」は、1回目 3.90 から 2 回目 4.76 へ、「3.自分で考えて、地震から身を守る行動ができましたか」は、1回目 4.02 から 2 回目 4.80 へ点数が変動した。

全項目で点数が高くなり、学習目標の達成度が向上したと考えられる。対応のある t 検定で分析した結果は、全項目において 1%水準で統計的に意味のある差が見られた。効果測定 2 の分析結果から、質問項目 2 と 3 の点数が高くなっており、プログラムの実践によって、自分の身を守るための技能の習熟度が向上したと考えられる。

これら 2 種類の効果測定の結果から、試行的なプログラムの実践であったが、地震や緊急地震速報に関する知識や身の守り方についての技能を習得し、対応行動訓練の継続によって、緊急地震速報時の具体的な行動の理解が深まり、自分で考えて身を守る行動変容が見られるなどの効果が見られ、プログラムの有効性を確認した。

しかし、プログラムの実践では、対応行動訓練の開始時間を事前に予告した訓練方法であったことや、緊急地震速報を聞いた時と地震が起きた時の身の守り方が理解できていないこと、緊急地震速報を地震による危機と認知して自分で考え身を守る行動をとることの理解が深まっていないなどの現場教員からの意見もあり、教育効果の達成度を示す点数が上がりきっていない項目も含めて、プログラムの精度向上を課題と捉えてポイントを整理した。

## 8. 4 地震防災教育プログラムの開発・評価

### 8. 4. 1 実践・検証に基づくプログラムの改善

前章では、知的障害のある児童生徒を対象として地震防災教育プログラムの試行的な実践とその教育効果を検証した。その結果、知的障害のある児童生徒の教育効果を高めるための更なる改善の必要性が明らかになった。

このため、指導方法と指導のポイントを次のとおり整理し、教員と協働でプログラムの改善を図った。

小学部のポイントは、「1) 緊急地震速報のチャイム音と地震現象の繋がりを理解させる学習として、緊急地震速報＝地震が起こるということを理解させる。音に恐怖を感じる児童には、何度も音を聞かせながら徐々に音を受容させる。イラストや映像の活用、机をガタガタと揺らすなど地震が起きることをイメージさせる」、 「2) 緊急地震速報を認知した時の基本的な対応行動の定着を図るための学習として、音を認知したらどのような行動を取るべきか、教室で適切な行動が取れるようにする。他者の行動を模倣したり、教員が児童の手本になるように一緒に行動して行動の定着を図る」、 「3) 教員の指示や補助がなくても、自分で考えて行動させる」、 「4) 訓練後の振り返りで理解を深める学習として、周りにいた友だちがどんな行動をしていたかにも触れ、自分の行動が正しいのかを考える学習を行う」の4項目とした。

中学部や高等部では、既存の地震防災教育プログラムを使った学習が成立するクラスもあるが、障害の程度に応じて、小学部の指導ポイントに加え、「1) 地震が起きた時のイメージを深める学習として、揺れるだけでなく、物が「落ちてくる、倒れてくる、移動してくる」ことを理解させる」、 「2) 様々な場所での行動を丁寧に振り返り、自分の行動が正しいのかを考える学習を行う」の2項目を追加した。

重度の知的障害のある児童生徒は、小学部と同じレベルの学習が必要であるが、自分で判断することが難しい場合には、教員の補助を受容し一緒に行動させる、などの意識と行動が育む学びを定着させる丁寧な指導を繰り返す必要がある。

これらから、対象校で試行的に行った実践と検証を踏まえて、障害の程度と発達段階に応じた2種類の学習指導案（図8-4）、ワークシート（図8-5）、授業を補助するためのスライド（図8-6）、対応行動の仕方を視覚的に学習できる訓練ビデオ（図8-7）などの工夫を凝らした教材を開発した。

事前学習・学習指導案（45分）《小学部・中学部・高校部》 今市特別支援学校		
タイトル	緊急地震速報を聞いたときの「身を守る行動」を学ぶ	
ねらい	1. 地震で起きる危険な事を知り、緊急地震速報を聞いたときの対応の仕方を知る。 2. 緊急地震速報を聞いて、様々な場所で身を守る正しい行動を取ることができる。	
対象学年	小学部・中学部	
教科・イベント等	地震速報訓練（事前学習）	
学習形態	小学部・中学部ブロック	
準備	大型ディスプレイ、ノートパソコン、パワーポイント、段ボール製のロッカー、絵カード	
段階	学習活動	指導上の留意点・手立て
導入 (5分)	1.本時の学習について知る。 ①様々な場所で地震が起きたときの危険ポイントを知らう。 ②緊急地震速報を聞いたときの行動について知ろう。 ③実際に身を守る行動を取ろう。	・パワーポイントに活動内容を提示し、本時の見通しがもてるようにする。 ・地震に対する恐怖心を軽減するような言葉掛けを行う。
	2.地震で起きる危険について考える。三つの危険「物が落ちてくる・倒れる・動く」を知る。 ○地震が起きるとどのような被害が出るかを知る。 (教室、廊下、階段、体育館、図書室、トイレなど)	・地震の被害を分かりやすくするため、地震前と地震後の動画を流す。写真を提示してもよい。 ・大地震が起きると建物などが倒れたり、立ってられないほどの大きな揺れが起ることを伝える。 ・段ボール製のロッカーなどを使って、「①物が落ちてくる②物が倒れる③物が動く」という3点のポイントを伝える。
展開 (20分)	3.地震が起きたときの身を守る行動について考える。 ①緊急地震速報について知る。  ②三つの危険を踏まえて身近な場所での身の守り方を知る。 ③訓練用ビデオ「頭だめ」の動画を見て、様々な場所での身を守る行動を考える。 (教室、廊下、階段、体育館、図書室、トイレ) ④身を守る行動を取ってみる。 ○机がない状態で、実際に「だんごむし」のポーズを取る。  4.学校に別れて、様々な場所で身を守る行動を取る。 (①図書室→②廊下→③トイレなどの順序で)	・地震の揺れがくると知らせしてくれる音があることを伝える。 ・緊急地震速報の音を聞いたことがあるかどうか尋ねる。緊急地震速報の音を2種類流す。 (Ⅱ区 チェイム音、携帯電話) ・近くに机がないときに手で頭を守ることを強調する。 ・パワーポイントの画面に緊急地震速報が流れたときの行動について2つ示し、正しい方を選ぶよう促す。その際、姿勢を促し、手で頭を守っていることを確認する。だんごむしのポーズ、地震が起きると「物が落ちてくる・倒れる・動く」ことを意見として引き出せるようにヒントとなる言葉掛けをする。 ・物が「落ちてくる・倒れる・動く」を考え、様々な場所で身を守る行動を取るよう促す。
	5.振り返り ①学習記録に絵カードを使用して振り返る。①危険なこと②頭を守る ②実際に身を守る行動を取る。	・絵カードを提示し、ポイントを確認する。 ・地震はいつ起きるか分からないことを伝え、緊急地震速報を聞いたときや強い揺れが襲ってきたときには「だんごむし」のポーズを取ることを伝える。

事後学習・学習指導案（20分）《小学部・中学部・高校部C》 今市特別支援学校		
タイトル	緊急地震速報を聞いたときの「身を守る行動」を振り返る	
ねらい	1. 訓練での自分の対応を振り返る。 (学習目標) 2. 緊急地震速報を聞いた場合の適切な行動を確認する。 3. 地震時に身を守る必要性を学ぶ	
対象学年	小学部・中学部・高校部（ワークシートを記入しない）	
教科・イベント等	緊急地震速報による対応行動訓練（事後学習）	
学習形態	学校	
準備	地震関連の絵カード、段ボール製のロッカー、ホワイトボード、マーカーなど	
段階	学習活動の内容	指導上の留意点・手立て
導入 (5分)	1.本時の学習について知る。 (1)訓練を振り返る。 (2)緊急地震速報時の身を守る行動。	・本時の見通しがもてるように、学習内容が視覚的に分かる絵カードを提示する。
	2.地震時の行動を振り返る。 ○避難訓練のときにどのような行動を取ったか思い出して、行動に移す。	・落ち着いて対応するように言葉掛けをする。 ・「だんごむし」のポーズ、机の下に潜る → 正解、立っている、うろろろる → 間違いの絵カードを用意し提示する。
展開 (10分)	3.緊急地震速報を聞いたときの対応の仕方を思い出す。 (1)緊急地震速報が聞こえたら大きな地震が来ることを思い出す。 ○地震が来ると動かざることを思い出す。 三つの危険「物が落ちてくる・倒れる・動く」を確認する。 ○地震からどのように身を守るかを知る。 ○様々な場所での身を守る正しい行動の絵カードを見る。 (教室、廊下、図書室、階段、校庭、トイレ) ○頭を守ること「合言葉：頭だめ」が大切なことを思い出す。  4.地震時の身を守る方法を確認する。 ○訓練で自分のとった行動が適切であったかどうか振り返る。 ○振り返りながら、机の下など頭を保護できる物の下に潜る。または姿勢を低くして自分で頭を守ることを確認する。 ○揺れが収まった後の避難時は教師の指示に従って行動することを確認する。	・これまで学習したことを思い出しながら、今日の行動が正しいかどうか確認する。 ・事前学習で用いた絵カードを使用し、学習を思い出せるようにする。 ・段ボール製のロッカーまたは絵カードを使って、具体的に危険な動きを例示しながら理解を深める。 ・緊急地震速報を聞いた時、地震の強い揺れを感じたりしたとき、どうすれば自分の身を守ることができるのかを尋ねられるように、これまでの経験について質問する。 ・頭を守ることの考え出しようを説明する。 ・身を守る行動の絵カードを用意し、いつでも確認できるようにする。 ・地震から身を守るときに、頭を守ることが大切であり、教室にいる場合には、机の下に潜るなどで身を守ることを確認する。 ・机がないときはどうするかを考える。 ・地震のときは、どこにいても、教師からの言葉掛けがなくても身を守る「だんごむし」のポーズを行うことを確認する。 ・合言葉で行動を覚えるように伝える。
	5.身を守る正しい行動を取る。 ○緊急地震速報をカセットなどで流し、その場で身を守る行動を確認する。 ○地震時に身を守る必要性を確認する。	・ホワイトボードに提示してあるそれぞれの動きが、正しい行動であったか一人ずつ振り返る。正しい動きができた児童生徒を賞賛する。 ・正しくない動きをしてしまった児童生徒はどのようにしたらよいのか一緒に考える。 ・実際に、自分自身がどう行動すべきか考えられるように言葉掛けを工夫する。
	6.振り返り ①学習記録にワークシートを使用して振り返る。①危険なこと②頭を守る ②実際に身を守る行動を取る。	・再度、緊急地震速報が流れたときの行動を示し、机の下に潜る。または「だんごむし」のポーズを確認する。 ・どこで寝ても、自分の頭をしっかりと守り安全に十分気をつけることの必要性を具体的に話す。

図8-4 障害程度と発達段階に応じた教材（学習指導案/事前・事後学習）



図8-5 障害程度と発達段階に応じた教材（ワークシート）





図8-6 障害程度と発達段階に応じた補助教材(※一部抜粋)



図8-7 視覚的に学習する教材(訓練ビデオ/教員出演)

#### 8. 4. 2 改善したプログラムの実践と評価

知的障害のある児童生徒に適用させるためにカスタマイズした地震防災教育プログラムの教育効果を検証するため、2回目のプログラム学習(2017年11月30日)の前と4回目の対応行動訓練後(2017年11月30日)に、質問紙「地震アンケート」を用いて効果測定1を行った。統計的分析の手法としては、対応のあるt検定を用いた。

分析は、試行的な実践の対象者と同じ(n=51)とした(図8-8)。また、対応行動訓練は、訓練予定を告知しない抜き打ち訓練で行った。

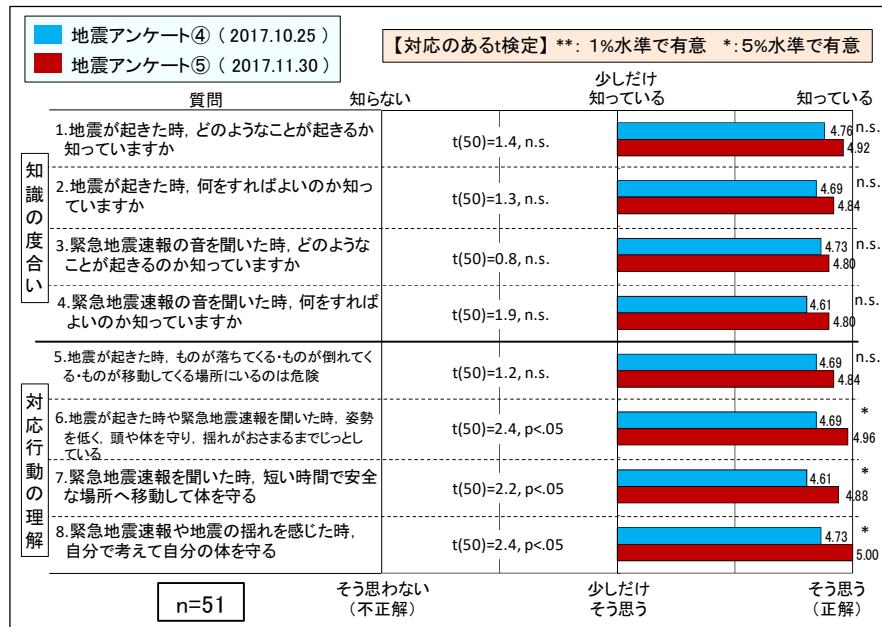


図8-8 地震防災教育プログラムの効果測定1(障害程度B1・B2)

質問項目 8 問の分析結果は、質問 1 の点数が学習前の 4.76 から訓練後の 4.92 へ、質問 2 は 4.69 から 4.84 へ、質問 3 は 4.73 から 4.80 へ、質問 4 は 4.61 から 4.80 へ、質問 5 は 4.69 から 4.84 へ、質問 6 は 4.69 から 4.96 へ、質問 7 は 4.61 から 4.88 へ、質問 8 は 4.73 から 5.00 へ点数が変動した。

全 8 項目の学習目標の達成度の点数が 4.8 点以上と非常に高くなった。対応のある t 検定で分析した結果は、質問項目 6, 7, 8 が 5%水準で統計的に意味のある差が見られた。

これらの分析結果から、改善・工夫したプログラムの実践による教育効果の向上が見られており、プログラムの有効性を最終的に確認した。）

次に、対応行動訓練による技能の習熟度を検証するため、3 回目の対応行動訓練後（2017 年 10 月 25 日）と 4 回目の対応行動訓練後（2017 年 11 月 30 日）に、質問紙「訓練振り返りアンケート」を用いて効果測定 2 を行った。統計的分析の手法としては、対応のある t 検定を用いた。分析対象は、効果測定 1 と同じ（n=51）である（図 8-9）。

分析結果を見ると、質問項目 1 の点数は 3 回目の訓練 4.84 から 4 回目の訓練 4.96 へ、項目 2 は、3 回目の訓練 4.14 から 4 回目の訓練 4.80 へ、項目 3 は、3 回目の訓練 4.25 から 4 回目の訓練 4.73 へ点数が変動した。

対応のある t 検定で分析した結果は、項目 2 で 1%水準、項目 3 で 5%水準の統計的に意味のある差が見られた。対応行動訓練は、訓練時間を予告しな



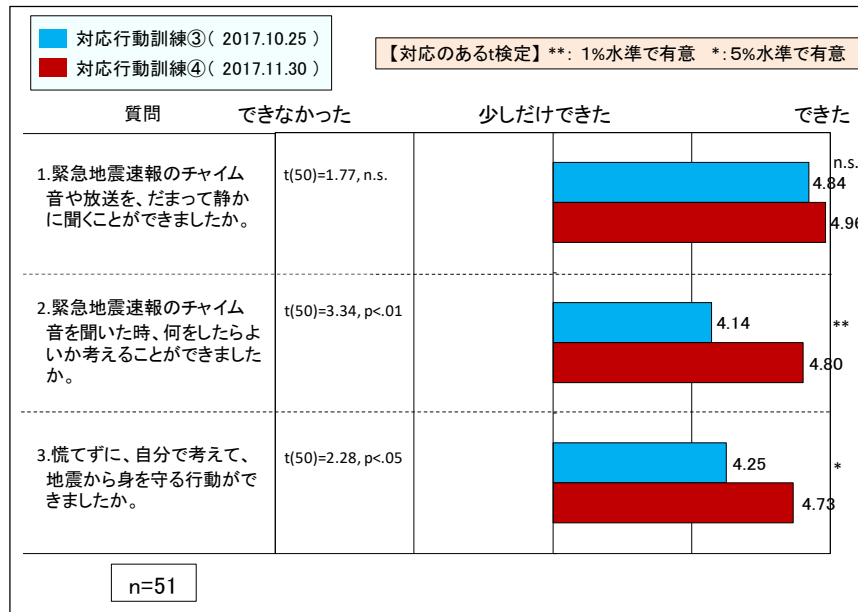


図8-9 地震防災教育プログラムの効果測定2(障害程度B1・B2)

い抜き打ちであったが、項目1は高い点数を維持し、改善が必要であった項目2と3は高い点数となったことから、プログラムの実践によって自分の身を守るための技能の習熟度が向上したと考えられる。

これら2種類の効果測定の結果から、プログラムを改善したことで、地震や緊急地震速報に関する知識や、緊急地震速報時の具体的な行動について理解が更に深まった。また、訓練によって自分で考えて身を守ることができるようになった。以上から、改善したプログラムの有効性を確認した。

#### 8. 4. 3 獲得した知識・スキルと向上した技能の保持

##### 8. 4. 3. 1 概要

知的障害のある児童生徒は、学習によって得た知識やスキル・技能が断片的になりやすく、実際の生活の場に応用されにくい等の学習上の特性がある。

このため、地震防災教育プログラムの実践によって獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による技能の習熟度が、時間経過によってそれぞれ保持できているのかを検証するため、対象校の児童生徒に対して複数回の効果測定のデータを用いて分析を行った。

分析手法は、統計的手法である反復測定の1要因分散分析(対応あり)を用いた。

本研究では、プログラムの実践で行った効果測定1(n=51)及び効果測定2(n=51)のデータを用いて、知識・スキルの習得度と技能の習熟度の点数

の変化傾向を分析する方法とした。対象校における効果測定は、表 8-1 のとおり実施した。

#### 8. 4. 3. 2 プログラムの実践による知識・スキルの習得度

知識・スキルの習得度の点数変化を調べるため、効果測定 1 の質問紙を用いた 7 回の効果測定で得られたデータ（n=51）を用いて分析した。

学習効果の平均値の差を調べる、反復測定 1 要因分散分析(対応あり)を用いて分析した結果は、全ての項目（8 項目）において 1%水準で統計的に意味のある差が見られた（表 8-2）。

獲得した点数の推移を見ると、全体の傾向として、点数の上下変動はあるものの、プログラム学習①によって獲得した知識・スキルの習得度は、その後継続して行った対応行動訓練によって点数が向上していく傾向が見られ、5 回目の効果測定以降は高い点数のまま推移した（図 8-10）。

個別の変化を見ると、プログラムの実践前に行った 1 回目の効果測定（2017 年 9 月 7 日）の点数に比べ、2 回目の効果測定（2017 年 9 月 8 日）では学習目標の全 8 項目で点数が高くなった。

3 回目の効果測定（2017 年 9 月 19 日）では「3.緊急地震速報の音を聞いた時、どのようなことが起るのか知っていますか」と「5.地震が起きた時、ものが落ちてくる・ものが倒れてくる・ものが移動してくる場所にいるのは危険」の 2 項目の点数が大きく下がった。

点数が低くなった理由としては、対応行動訓練②が、訓練時間の予告をしない抜打ち訓練であったため、できなかったと自己評価し点数が低くなったと考えられる。児童生徒への聞き取りによると、「緊急地震速報の音が訓練開始の合図とわからなかった」、「突然の訓練で、自分の身をどのように守れば

表 8-2 1 要因分散分析(対応あり)・効果測定 1（障害程度 B1・B2）

地震アンケート	反復測定分散分析(対応あり)
問①	F(3.6, 179.2)=20.9, p<.01
問②	F(4.1, 207.6)=10.5, p<.01
問③	F(3.4, 169.3)=12.3, p<.01
問④	F(2.5, 126.6)=18.8, p<.01
問⑤	F(4.3, 216.6)=3.7, p<.01
問⑥	F(3.1, 154.2)=4.3, p<.01
問⑦	F(3.5, 175.5)=7.9, p<.01
問⑧	F(3.6, 180.6)=7.7, p<.01
測定回数	7回

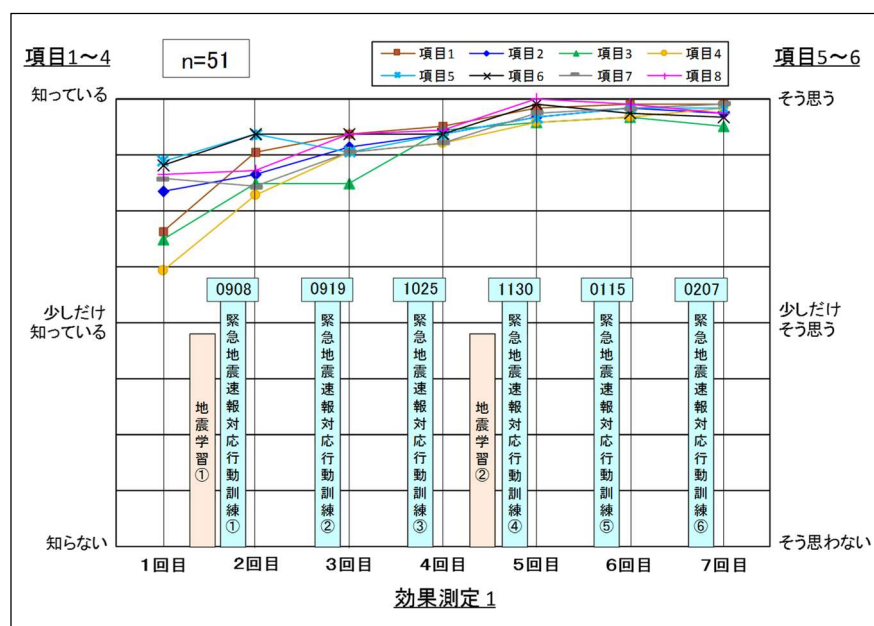


図8-10 地震防災教育プログラムによる反復測定1(障害程度B1・B2)

よいのか戸惑った」,「ビックリして対応行動までに時間がかかった」等が具体的な理由であった。

4回目の効果測定(2017年10月25日)では,緊急地震速報の音を認知できる生徒が増加したが,全体的な点数の上昇は少なかった。

このため,知識・スキルの習得度を高めるプログラム学習②を全クラスで行った。その結果,5回目の効果測定(2017年11月30日)の点数は全項目で高くなった。その後,6回目の効果測定(2018年1月15日)と7回目の効果測定(2018年2月7日)では,全項目で高い点数を維持していた。

これらの効果測定の結果から,対応行動訓練の手法を変えるだけではなく,児童生徒の障害程度や状態にあわせた地震学習②をクラス学習の形態で実践することによって,教育効果は更に高まったと考えられる。また,全体傾向として,点数の上下変動はあるものの,対応行動訓練の繰り返しによって,時間が経過しても教育効果を高い水準で保持できると考えられる。

#### 8. 4. 3. 3 対応行動訓練による技能の習熟度

対応行動訓練による技能の習熟度の点数変化を調べるため,効果測定2の質問紙を用いた6回の効果測定で得られたデータ(n=51)を用いて分析した。

学習効果の平均値の差を調べる,反復測定の1要因分散分析(対応あり)を用いて分析した結果は,全ての項目(8項目)において1%水準で統計的に意

表8-3 1要因分散分析(対応あり)・効果測定2(障害程度B1・B2)

訓練振り返りアンケート	反復測定分散分析(対応あり)
項目1	F(2.4, 120.9)=7.0, p<.01
項目2	F(3.0, 151.4)=12.8, p<.01
項目3	F(3.3, 162.6)=9.9, p<.01
測定回数	3回

味のある差が見られた(表8-3)。

獲得した点数の推移を見ると、1回目の効果測定(2017年9月8日)の点数に比べ、2回目の効果測定(2017年9月19日)で、学習目標の全3項目で点数が高くなった(図8-11)。

3回目の効果測定(2017年10月25日)では、項目2「チャイム音を聞いた時、何をしたらよいか考えることができましたか」と、項目3「自分で考えて、地震から身を守る行動ができましたか」の点数が大きく下がった。この結果は、訓練時間の予告をしない抜打ち訓練であったため、驚いてしまい、前回のように行動できなかったと自己評価したため点数が下がった。

4回目の効果測定(2017年11月30日)では、項目2と項目3の点数は高くなり、プログラム学習②の教育効果による向上と考えられる。その後、5回目の効果測定(2018年1月15日)と6回目の効果測定(2018年2月7日)では、全項目で高い点数を維持していた。

これらの効果測定の結果から、プログラムの実践によって教育効果が高ま

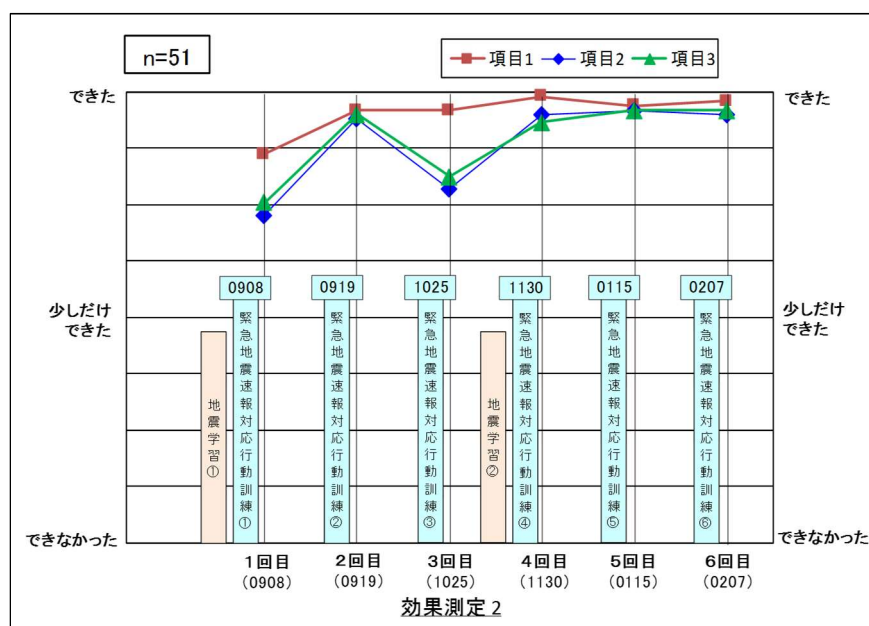


図8-11 地震防災教育プログラムによる反復測定2(障害程度B1・B2)

った全項目のうち、時間経過によって効果を保持できる項目と、抜き打ち訓練などの訓練方法の変化などによって、効果が保持できない項目があることがわかった。しかし、効果測定1の分析結果と同じように、児童生徒の障害程度や状態にあわせた丁寧な振り返りや、訓練方法に変化をもたらすことによって、習得した技能の習熟度も、高い水準で保持できると考えられる。

#### 8. 4. 4 プログラムの実践による児童生徒の行動変容

##### 8. 4. 4. 1 概要

本研究では、プログラムの教育効果を検証する効果測定は、自己評価ができる軽度の知的障害のある生徒を対象に行った。同じようにプログラムを実践した自己評価が困難な児童生徒について、障害の程度や状態に応じた指導方法や対応行動訓練による行動の変容を把握することが必要と考えた。

このことは、メタ認知の観点からも、自己評価が困難な場合には、主観的な理解度だけで評価することは望ましくなく、危険予測や安全な対処行動に関する理解度を客観的に評価する有効性が論じられている<sup>62)</sup>。

このため、プログラムの実践でどのような教育効果が得られたかを検証するため、対象校の全児童生徒を対象に、現場教員が児童生徒の対応行動を観察して、学習目標の達成度を評価する手法を採用して分析した。

##### 8. 4. 4. 2 評価方法

行動の評価は、対応行動訓練の学習目標である「慌てずに自分で考えて机の下にもぐったり身を守る行動をすることができたか」の達成状況を、「1.自分からできた」、「2.周りを見て（音を聞いて）行動できた」、「3.何かしようとするそぶりが見られた」、「4.できなかった」、「5.教員と一緒に行動できた」の5項目で評価した。対応行動訓練において、児童生徒がとった行動を教員が観察し、本研究で作成した「達成度評価シート」へ記入する方法とした。また、記入したシートは筆者らが回収し、集計と分析を行った。

評価対象は、対象校の全児童生徒（n=110）である。分析では、全児童生徒のうち障害程度「B1・B2」と、障害程度「A1・A2」の2グループに分けて、6回の対応行動訓練における教員の評価をもとに、クロス集計した。

#### 8. 4. 4. 3 行動評価の分析

障害程度「B1・B2」(n=77)の分析結果は、学習目標に対し「1.自分からできた」と教員が評価した割合が、1回目66.2%、2回目76.6%、3回目69.7%、4回目75.0%、5回目87.0%、6回目92.0%へ変動した。訓練方法によって数値の増減はあるが、対応行動訓練の継続によって、「自分からできた」と評価した割合が多くなる傾向が見られた(図8-12)。

次に、同じクラスの児童生徒の行動を模倣して行動していたと評価した児童生徒「2.周りを見て行動できた」の割合は、1回目23.4%から、6回目には4.0%に変動し、評価の割合が少なくなる傾向が見られた。このことは、対応行動訓練を継続することによって、他者の行動を模倣せずに、自らの判断で行動できるように変容したと考えられる。

これらの評価結果は、生徒が自己評価した分析の結果と類似した傾向であり、教員による評価とも同じ傾向が見られた。

また、対応行動訓練の回数と教員の評価との関連性を分析するため、カイ二乗検定を行った。分析結果から、1%水準で統計的に意味のある差が見られた( $\chi^2(20)=39.6, p<.01$ )。

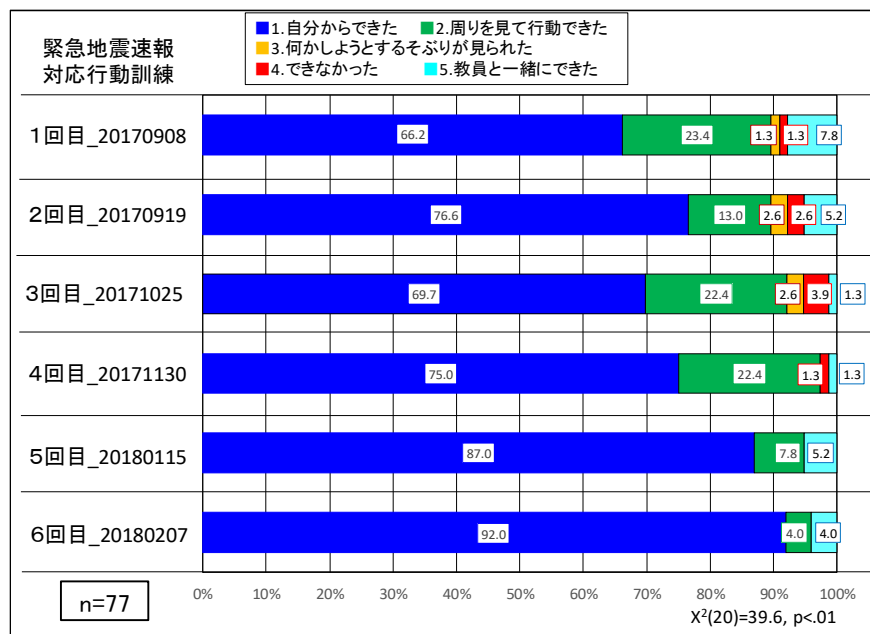


図8-12 クロス集計(障害程度B1・B2)

次に、障害程度「A1・A2」（n=31）の分析結果は、「1.自分からできた」と評価した割合は、1回目 3.2%、2回目 3.2%、3回目 10.0%、4回目 10.0%、5回目 13.3%、6回目 14.8%へ変動した。対応行動訓練の継続によって、「自分からできた」と評価した割合が多くなる傾向が見られた（図 8-13）。

注視する分析結果としては、重度の障害によって、訓練の際に何もできなかったと評価した児童生徒は、1回目 16.1%から4回目で 0%へ変動した。また、教員と一緒にできた児童生徒は、1回目 54.8%から6回目 70.4%へ変動し、一緒にできた割合が多くなった。このことは、児童生徒は訓練が始まってパニックにならず、教員の指示や支援を受け入れて行動できるように変容したと考えられる。

対応行動訓練の回数と教員の評価との関連性をカイ二乗検定で分析した結果、統計的に意味のある差は見られなかった（ $\chi^2(20)=28.6, n.s.$ ）。

これら対応行動訓練における行動の評価は、児童生徒の障害程度や状態を熟知している現場教員の客観的な評価として行ったものである。

評価結果から、プログラムの実践によって、自分の身を守る主体的に行動する態度が育まれていることや、重度の知的障害のある児童生徒でも、パニックにならず、教員の指示や補助を受けながら、自分の身を守る行動ができるようになるといった、行動の変容が一部で見られている。これらの検証結果からも、知的障害に適用したプログラムとして有効性が確認できた。

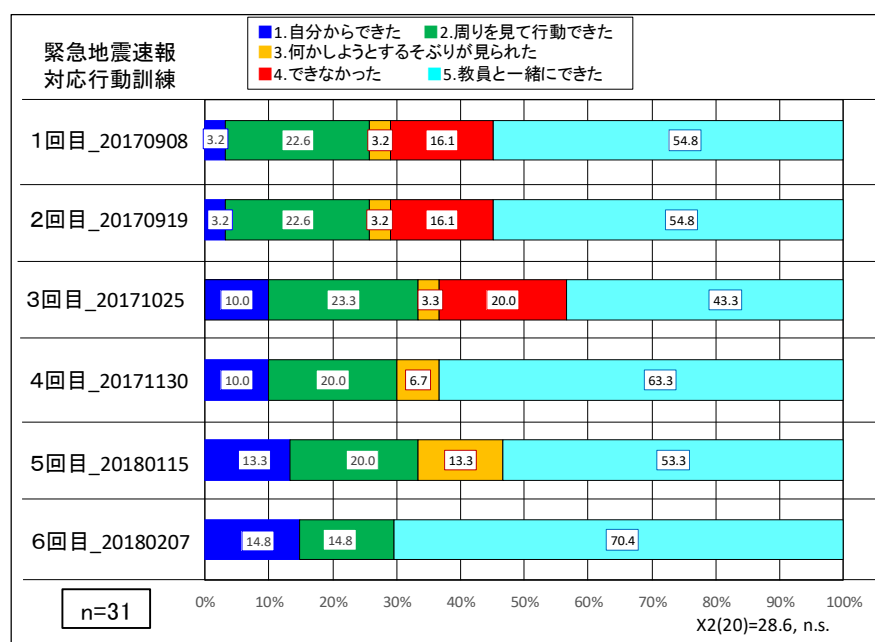


図8-13 クロス集計（障害程度A1・A2）



#### 8. 4. 5 指導者（教員）への質的調査

対象校の全教員を対象に、対応行動訓練時の児童生徒の具体的な行動や意識の変容について、聞き取り（質的調査）を行った。この調査は、プログラムの実践がすべて終了したあとに行い、教員から口頭又は用紙に記述してもらう方法で依頼し、得られた回答から以下のとおり要点を整理した。

軽度の知的障害の児童生徒の変容としては、訓練当初は「どう行動してよいかわからず戸惑う」、「教員の指示を受けてから行動する」、「教員と一緒にないと行動できない」という行動が多く見られたが、訓練の繰り返しによって「自主的に行動するようになった」、「周囲の様子を確認しながら同じように行動できた」との回答が多く見られた（図 8-14）。

重度の知的障害の児童生徒の変容としては、訓練当初は「訓練の音に驚き泣き叫んだ」、「パニックになり動き回った」、「教員の指示を受けても拒絶した」、「何も反応しなかった」という行動が多く見られたが、訓練の繰り返しによって「教員の言葉かけや補助によって行動できた」、「行動はできないが静かにしていた」、「支援を受け入れる態度が見られた」との回答が多く見られた。

また、全学年を通して、「災害から身を守る意識が芽生えはじめ、対応行動も明らかに変容していく児童生徒が多く見られた」、「重度の知的障害であっても、教員らの支援を静かに受け入れる態度に変容した」などの回答があった。このことは、プログラムの実践を通じて、教員らが当初想定していなかった効果が見られているため、教員らはプログラムの有効性を実感しているという教員の評価も確認できた。



図8-14 対応行動訓練による児童生徒の変容（小学部3年生）

## 8. 5 防災教育の効果的な支援と普及のあり方

我が国では、教育機関の防災教育を支援する一般的な方法として、防災の専門家や国や自治体が作成したリーフレットや視覚教材（DVD）などを学校へ一方的に配布している。しかし、提供された資料だけで、教員が授業展開を考えるには専門知識がある程度必要になる。このため、資料を手にしても防災教育の実践は難しいと現場教員は捉えがちである。

一方、学校からの依頼によって、防災の専門家等がゲストティーチャーとして行う出前授業も支援の一つである。しかし、防災に意識の高い学校に限定され、一部の児童生徒が対象となる点の支援になってしまう傾向が多く、支援を受けた成果を他の学校へ波及させることは困難である。

また、教育委員会と連携した教員を対象とした研修も支援の一つである。しかし、研修で得た知識を学校へ持ち帰っても、管理職の理解や年間指導計画の見直し、学校内での意識合わせ等、防災教育を体系的に行うためには、準備と実施までに時間を要することが課題となっている。

これらの課題は、学校と教育委員会の組織構造を見ると、県教育委員会を頂点とし、市町村教育委員会、学校・教員・児童生徒という階層構造になっており、それぞれが独立性を持っていることも一つの要因と推察した。

このため、筆者らは先行研究において、筆者が所属する日本国気象庁（地方気象台）が、県教育委員会や学校現場と連携を図りながら防災教育を実践するためのフレームワークの必要性を考察した。

このことについては、神谷他<sup>115)</sup>も、学校現場とともに活動すべき組織・団体、専門的な知識を有した大学教員等とのネットワーク構築の重要性を指摘している。

本研究では、防災教育の効果的な普及のあり方として、防災の専門家や関係機関、教育機関などのステークホルダー間の横の連携を意識して研究を促進させた。県教育委員会との連携に加えて、実践を行う対象校や管轄する教育委員会との相互理解による実践の重要性に着目した。

本研究の実践を通じて、ステークホルダーの横の連携が機能したことにより、防災教育を効果的・戦略的に行うことができた。また、県教育委員会との連携によって、実践の成果を縦のラインで栃木県内の全公立学校へ還元することもできるなど、ステークホルダーのフレームワークが機能したことを確認することができた。

## 8. 6 結論

我が国の特別支援教育における防災教育は、知的障害のある児童生徒への実践的な防災教育を行うための先進的な事例や先行研究は非常に少なく、災害発生時に必要な、自らの危険を予測し回避する対応力（「生きる力」）を高めるための、体系化された指導方法等が確立されていないという課題が明らかになった。

本研究では、知的障害のある児童生徒に対する教育を行う栃木県立今市特別支援学校（対象校）において、知的障害のある児童生徒も身近で経験している地震を研究対象とし、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを、学習理論である ID 理論の ADDIE プロセスを採用して開発した。

具体的には、筆者らが先行研究で開発した既存の地震防災教育プログラムを、知的障害のある児童生徒に適用させるため、知的障害教育における防災教育のニーズや課題を分析したうえで、知的障害の特性や指導方法等も考慮しつつ、学習目標「主体的に行動する態度」を設定し、対象校でのプログラムの実践による教育効果を検証した。

本研究では、知的障害のある児童生徒を対象としたプログラムの実践であるため、自己評価そのものができる児童生徒も多く、自己評価による効果測定に加えて、対応行動訓練による行動変容を教員が客観的に評価する手法も用いて、プログラムの教育効果を総合的に評価した。

プログラムの実践による教育効果としては、知的障害の特性や状態によって、学習到達と行動変容の達成度に違いが見られたが、障害の軽い児童生徒を中心に、教員の指示がなくても、自分の命は自分で守るという意識を持ち、その場に応じて身を守る行動がとれる児童生徒が、学校全体の 7 割に達する効果が見られ、プログラムの実践により教育効果が向上したと考えられる。

また、プログラムの実践で獲得した教育効果は、時間経過継続によって、学習目標の達成度を維持していることも分析で明らかになった。さらに、自己の力だけでは対応行動がとれない重度障害の児童生徒は、緊急地震速報のチャイム音を聞いてもパニックにならず、自分の身体を他者へ委ねるといった、他者に補助を求める受援力が向上する効果も見られた。

本研究で開発したプログラムは、知的障害のある児童生徒が、自らの危険を予測し回避する対応力を高めるための防災教育に適用したプログラムとし

て有効性が確認できた。

また、防災の専門家がプログラムの実施ごとに学校現場にその都度出向くのではなく、特別支援学校の現場教員が児童生徒との日常の教授学習過程の中で防災教育を実践できるプログラムとして開発したものであり、教員による自校化によって、防災教育の体系化を実現することが可能であると考えられる。さらに、本研究を推進するためにはステークホルダー間の連携が不可欠であったが、防災教育を効果的・戦略的に推進するための連携方法について、フレームワークが機能していることも検証できた。

今後、プログラムを他地域へ展開させていくためには、知的障害の程度区分による教育手法の提案とプログラムの開発が研究の課題と捉えている。

## 第9章 知的障害の程度区分に適用した地震防災教育プログラムの開発

### 9.1 先行研究の課題

第8章では、地震防災教育プログラム（第2章・第6章）の知的障害への適用について、対象校でのプログラムの実践と教育効果の検証を行った。軽度障害の児童生徒を中心に、学習目標の主体的に行動する態度が向上する教育効果が見られ、知的障害に適用したプログラムの有効性を確認した。

しかし、障害の程度や状態によって、対応行動の変容に様々な違いが見られており、新学習指導要領等で示される育成を目指す資質・能力等について、障害の程度区分に適用した指導方法の検討が学校現場から求められた。

このため、先行研究で行ったプログラムの実践と教育効果の評価方法を再検討し、知的障害の程度区分に適用したプログラムへの改善が研究課題となっていた。

### 9.2 本研究の目的

本研究は、先行研究の課題と改善点を踏まえ、知的障害に適用させた地震防災教育プログラムをベースに、知的障害の程度や状態等を考慮した学習方法にカスタマイズし、知的障害の程度区分（4区分）に適用させる。このため、プログラムの実践と効果測定による教育効果の検証、教員による行動変容の評価を行い、カスタマイズしたプログラムの有効性を評価した。

本研究では、学習理論であるID理論<sup>52)</sup>のADDIEプロセス<sup>53)</sup>を用いて、プログラムの開発・評価・改善を行った。

プログラムの開発段階では、児童生徒の自己評価を効果測定と統計的な手法で分析し、学習目標の達成度によってプログラムの教育効果を検証し、プログラムの改善を図った。

また、自己評価ができない児童生徒も含めた全児童生徒を対象に、教員による対応行動訓練時の客観評価（意識・行動）を行い、学習目標の達成度を検証した。これらの検証結果を分析し、プログラムの改善に反映させた。

本研究で開発したこのプログラムは、防災の専門が介入しなくても、特別支援学校の教員が児童生徒との日常の教授学習過程の中で防災教育が実践できる特長を持たせ、自由にカスタマイズできるものとした。また、対象校での実践による成果を踏まえ、体系的な防災教育の進め方を考察した。

### 9. 3 プログラムの知的障害の程度区分への適用

本章で扱う地震防災教育プログラムは、一般の学校に在籍する児童生徒を対象として開発したプログラムであり既に実用化している(第2章・第6章)。

このプログラムは、気象庁が発表する緊急地震速報を見聞きした際、近くに大人がいない状況に置かれても、地震の揺れから自分の身は自分で守ると言う意識を持ち、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けること、すなわち主体的に行動する態度を育成することを学習目標としている。

本研究では、知的障害に適用させた地震防災教育プログラム(第8章)をベースに、知的障害の程度区分(4区分)に応じて、「緊急地震速報を認知する態度」、「主体的に行動する態度」、「他者の指示や支援を受け入れる態度」の学習目標を個々に設定したプログラムにカスタマイズする。

ここでいう知的障害の程度区分とは、A1(最重度/IQが概ね20以下)、A2(重度/IQが概ね21～35)、B1(中度/IQが概ね36～50)、B2(軽度/IQが概ね51～70)の4区分である<sup>138)</sup>。

本研究では、知的障害の程度区分に適用したプログラムを開発するため、IDのADDIEプロセスを用いて、分析(Analysis)→設計(Design)→開発(Development)→実施(Implementation)→評価(Evaluation)の5つのステップでプログラムをカスタマイズした(図9-1)。

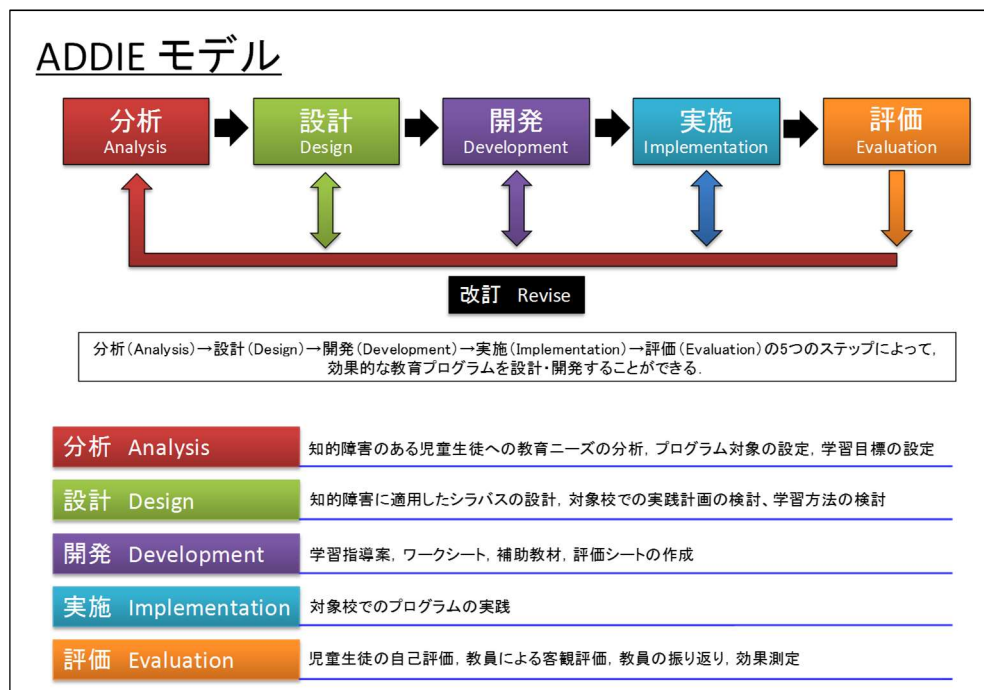


図 9-1 ADDIEプロセスによるプログラム開発

#### 9. 4 プログラムの実践

本研究は、知的障害のある児童生徒に対する教育を行う栃木県立栃木特別支援学校を対象校に選定し、知的障害のある児童生徒を対象に、地震防災教育プログラムを実践した（表 9-1）。

プログラムの有効性を評価するため、本研究では、知的障害のある生徒(学習者)を対象として、生徒の自己評価によって学習目標の達成度を検証する効果測定を行った。対象者は、質問に対して自己評価が可能な生徒とした。

プログラムの評価は、ID 理論の研究者であるロバート M.ガニェが、「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」<sup>61)</sup>と学術的に定義しており、本研究では効果測定による評価手法を採用した。

本研究の実践では、地震防災教育プログラムの学習目標に対応した 8 問の質問項目を設定した質問紙「地震アンケート」を生徒に配布し、知識・スキルの学習の達成度を 3 段階で定量的に自己評価する効果測定とした。

8 項目の質問項目は、地震現象・緊急地震速報に関する知識の度合いを評価するために、「1.地震が起きた時、どのようなことが起きるか知っていますか」、「2.地震が起きた時、何をすればよいのか知っていますか」、「3.緊急地震速報の音を聞いた時、どのようなことが起きるのか知っていますか」、「4.緊急地震速報の音を聞いた時、何をすればよいのか知っていますか」の 4 項目

表 9-1 対象校におけるプログラムの実践と効果測定

実践内容(対象の児童生徒/事前告知の有無)	実践目的	実践日
地震アンケート_1回目	効果測定	2018年5月31日
事前学習(全員/学部別)	防災学習	2018年6月1日
緊急地震速報対応行動訓練_1回目(全員/告知あり)	対応行動訓練	2018年6月1日
地震アンケート_2回目	効果測定	2018年6月1日
行動評価_1回目	客観評価	2018年6月1日
緊急地震速報対応行動訓練_2回目(全員/告知あり)	対応行動訓練	2018年10月1日
地震アンケート_3回目	効果測定	2018年10月1日
行動評価_2回目	客観評価	2018年10月1日
緊急地震速報対応行動訓練_3回目(全員/告知なし)	対応行動訓練	2018年11月6日
地震アンケート_4回目	効果測定	2018年11月6日
行動評価_3回目	客観評価	2018年11月6日
緊急地震速報対応行動訓練_4回目(全員/告知なし)	対応行動訓練	2018年12月10日
地震アンケート_5回目	効果測定	2018年12月10日
行動評価_4回目	客観評価	2018年12月10日
緊急地震速報対応行動訓練_5回目(全員/告知なし)	対応行動訓練	2019年1月11日
地震アンケート_6回目	効果測定	2019年1月11日
行動評価_5回目	客観評価	2019年1月11日
緊急地震速報対応行動訓練_6回目(全員/告知なし)	対応行動訓練	2019年2月19日
地震アンケート_7回目	効果測定	2019年2月19日
行動評価_6回目	客観評価	2019年2月19日



について、「知っている（５点）、少しだけ知っている（３点）、知らない（１点）」の３段階で定量的な自己評価を行う形式とした。

また、地震や緊急地震速報を見聞きした場合の対応行動の理解の度合いを評価するために、「５.地震が起きた時、ものが落ちてくる・ものが倒れてくる・ものが移動してくる場所にいるのは危険」、「６.地震が起きた時や緊急地震速報を聞いた時、姿勢を低く、頭や体を守り、揺れがおさまるまでじっとしている」、「７.緊急地震速報を聞いた時、短い時間で安全な場所へ移動して体を守る」、「８.緊急地震速報や地震の揺れを感じた時、自分で考えて自分の体を守る」の４項目について、「そう思う（５点）、少しだけそう思う（３点）、そう思わない（１点）」の３段階で定量的な自己評価を行う形式とした。これら８項目の質問への自己評価をプログラムの評価尺度とした。

## 9. 5 プログラムの評価

効果測定による評価は、プログラムの実践前（２０１８年５月３１日）と６回目の対応行動訓練後（２０１９年２月１９日）の自己評価のデータを用いて、対応のあるｔ検定により統計的な分析を行った。分析の対象者は、質問に自己回答できる知的障害の程度区分「B2, B1」のうち、中学部と高等部に在籍する生徒（n=71）とした。

分析結果は、質問項目１が実践前 4.21 から実践後 4.94 へ、質問項目２が実践前 4.11 から実践後 4.89 へ、質問項目３が実践前 4.03 から実践後 4.86 へ、質問項目４が実践前 3.94 から実践後 4.89 へ、質問項目５が実践前 4.61 から実践後 4.92 へ、質問項目６が実践前 4.47 から実践後 4.89 へ、質問項目７が実践前 4.44 から実践後 4.83 へ、質問項目８が実践前 4.31 から実践後 4.86 へ点数が変動した。

このことから、カスタマイズしたプログラムの実践によって、質問項目の全８項目の点数に大きな上昇が見られており、学習目標の達成度が向上したと考えられる。

また、対応のあるｔ検定を用いて分析した結果は、全項目が１％水準で統計的に意味のある差が見られた（図 9-2）。

これらの分析から、カスタマイズした地震防災教育プログラムには教育効果の向上が見られ、知的障害に適用したプログラムの有効性が確認できた。

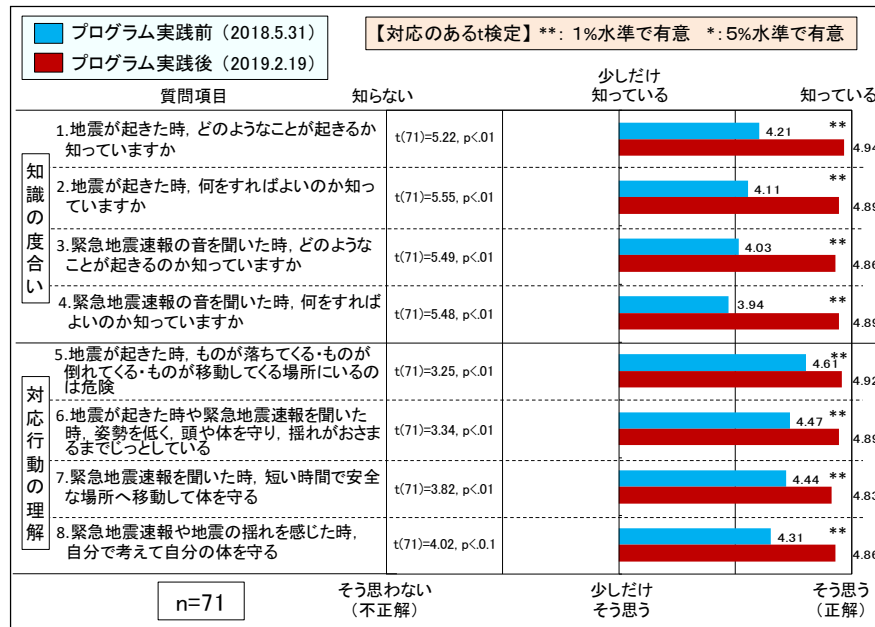


図 9-2 対象校による地震防災教育プログラムの効果測定 (障害程度 B1・B2)

## 9. 6 プログラムの実践による児童生徒の行動変容

プログラムの実践は、知的障害の程度区分に関係なく、対象校の全児童生徒を対象に行った。このため、カスタマイズしたプログラムの教育効果を検証するため、教員が児童生徒の対応行動の変容を客観評価する手法を用いた。

この評価手法は、緊急地震速報による対応行動訓練の学習目標である、「慌てずに自分で考えて机の下にもぐったり身を守る行動をすることができたか」の達成状況を、「1.自分からできた」、「2.周りを見て行動できた」、「3.何かしようとするそぶりが見られた」、「4.できなかった」、「5.教員と一緒に行動できた」の5項目で児童生徒の行動を評価した。

実践では、教員が児童生徒の対応行動を観察し、個々の評価シートへ記入し、筆者らが集計と分析を行った。評価対象者は、対象校の全児童生徒(n=168)とした。

6回実施した対応行動訓練における客観評価の点数を集計し、「1.自分からできた」の回答について、知的障害の程度区分別に傾向を示した(図 9-3)。

障害程度「B2」(n=49)は、3回目の訓練で、児童生徒に訓練時間を予告しない抜打ちの訓練を行ったため、行動できなかった児童生徒が多く、点数が低くなった。その後、抜き打ち訓練を6回目まで継続したところ、点数が高くなる傾向が見られ、学習目標の達成度は向上した。

障害程度「B1」(n=50)と障害程度「A2」(n=55)も同様の傾向を示した。

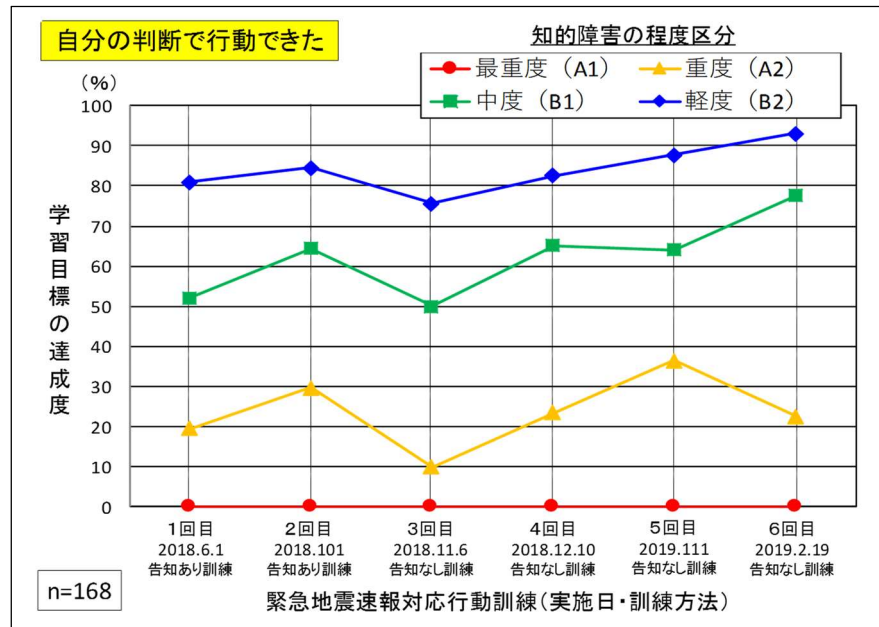


図 9-3 対応行動訓練による行動の変容(全児童生徒)

ただし障害程度「A2」は、6回目の訓練で点数が下がった。これは、教室以外の初めての場所で訓練を経験したため、自分で行動できない児童生徒がいたことが理由と考えられる。

一方で、障害程度「A1」(n=14)は、訓練を重ねても自分から行動できなかった。ただし、評価の詳細を見ると、「5.教員と一緒に行動できた」の項目で点数の変化が見られるように、パニックにならず、教員の補助を受けながら行動できる変容が一部の児童生徒で見られた(図 9-4)。

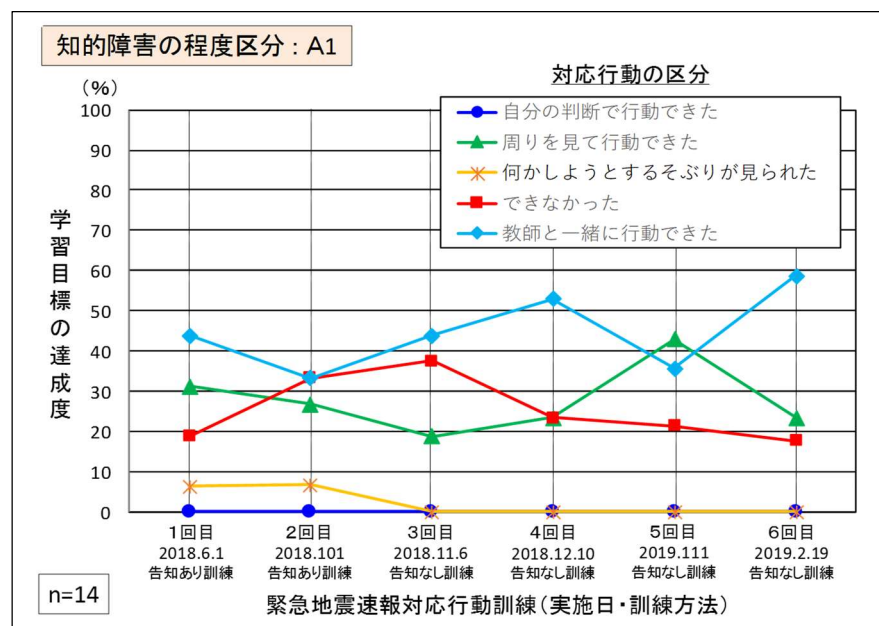


図 9-4 対応行動訓練による行動の変容(障害程度 A1)

表 9-2 知的障害の程度区分に応じた指導のポイント

障害の程度区分	事前学習による指導のポイント	対応行動による指導のポイント
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震の揺れや緊急地震速報を聞いた時には頭を守ることを理解させる。</li> <li>・緊急地震速報は、地震の揺れがくる合図であることを理解させる。</li> <li>・緊急地震速報の音に恐怖を感じる場合は、徐々に音を受容させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教師の補助によって、机の下にもぐる行動ができるようにする。</li> <li>・教師の補助によって、だんごむしのポーズができるようにする。</li> <li>・教室で適切な行動が取れるようにする。</li> </ul>
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A1に準じた指導ポイント。</li> <li>・「緊急地震速報＝地震が起こる＝対応行動」の繋がりを理解させる。</li> <li>・教師の指示を待たずに、行動してもよいことを理解させる。</li> <li>・地震を具体的にイメージさせる。（イラストや映像教材の活用）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A1に準じた指導ポイント。</li> <li>・緊急地震速報を聞いた時、他者を模倣して行動ができるようにする。</li> <li>・緊急地震速報を聞いた時、自分で身を守る行動ができるようにする。</li> </ul>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A2に準じた指導ポイント。</li> <li>・緊急地震速報から地震の揺れまでわずかな時間しかないことを理解させる。</li> <li>・緊急地震速報は、日常生活の中で聞くことがあることを理解させる。</li> <li>・緊急地震速報を聞かなくても、地震の揺れが起きることを理解させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A2に準じた指導ポイント。</li> <li>・教室以外の場所でも、身を守る行動ができるようにする。</li> <li>・自分で状況を判断し行動ができるようにする。（中学部、高等部）</li> <li>・振り返りにより自分のとった行動を考える。（中学部、高等部）</li> </ul>
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・B1に準じた指導ポイント。</li> <li>・地震に関する様々な知識を深める。（中学部、高等部）</li> <li>・緊急地震速報の仕組みを理解させる。（中学部、高等部）</li> <li>・地震によって学校外で起きる被害を考える。（中学部、高等部）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・B1に準じた指導ポイント。</li> <li>・自分で状況を判断し行動できる力を定着させる。（中学部、高等部）</li> <li>・振り返りにより自分のとった行動の理解を深める。（中学部、高等部）</li> </ul>

これらの評価結果と教員への聞き取りから、知的障害の程度区分別に指導のポイントを整理した（表 9-2）。

プログラムの実践では、軽い知的障害の児童生徒「B2，B1」は、実践の早い段階から自分で考え行動したり、他者を模倣して行動したりする変容が見られた。

重い知的障害のある児童生徒のうち「A2」では、教員の指示によって行動したり、支援を受けて静かに机の下にもぐったりなどの変容が見られた。

最重度の児童生徒「A1」は自分で身を守る行動はできなかったが、緊急地震速報に驚いても大声を出すなどのパニックにはならず、教員の支援を受け入れて、一緒に机の下にもぐろうとする行動の変容が、一部の児童生徒で見られた。

これらの実践結果から、カスタマイズした地震防災教育プログラムの実践では、知的障害の程度や状況に応じて、主体的に行動する態度や意識が育まれていることがわかった。

## 9. 7 結論

本研究は、第 8 章の先行研究で開発した知的障害に適用した地震防災教育プログラムを、さらに知的障害の程度区分（4 段階）に適用させるための検討を行い、対象校においてプログラムの実践と教育効果の検証を行った。

その結果、カスタマイズしたプログラムの実践によって教育効果が向上し、

知的障害の程度区分に適用した防災教育プログラムとしての有効性を確認することができた。

また、対象校でプログラムを実践した教員との協働によって、知的障害の程度区分別の効果的な学習方法のポイントを整理した

このことにより、知的障害のある児童生徒を対象とした防災教育を継続的に実践していくためには、本研究の成果から、同じ学習目標であっても、狙いをより発展的なものにカスタマイズして継続することができる。また、小学校から高等学校までの発達年代に応じた系統的な防災教育を実践していくことによって、防災意識の高まりや主体的に行動する態度が育まれる教育効果が向上し、自らが生き・他を助ける「生きる力」を醸成することが、本研究の実践検証で得られた成果によって確認することができた。

## 第10章 結論

### 10.1 本論文の概要

本論文では、今後、頻発・激甚化が懸念される大規模自然災害における、防災・減災のためのソフト対策である防災教育に注目し、現在の科学技術でも予知・予測が困難である「地震災害」、「火山噴火災害」、「竜巻災害」のマルチハザードに対応した、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための防災教育プログラムを開発した。

本論文で開発した防災教育プログラムは、文部科学省が学校現場に示した防災教育の方向性である「主体的に行動する態度」を育むために、新学習指導要領における「主体的・対話的で深い学び」(アクティブ・ラーニング)の視点を取り入れ、教科学習と同じように体系的に学ぶための、単元構想図・学習指導案・ワークシート・授業補助資料・対応行動訓練プログラム・質問紙(効果測定用)の構成として開発した。また、災害発生時のある問題を認識(認知)し、問題解決に向けた行動目標を決定(判断)し、それを阻む課題を発見して、その具体的な対応を行動に移す(行動)、という「認知→判断→行動」という心理過程のプロセスをパッケージ化し、児童生徒の迅速かつ適切な行動の促進を促す仕組みを学習展開の中に援用した。さらに、プログラムで設定した学習目標を実現するために、学習目標の下、教育内容・指導方法・学習評価が一体的なつながりを持って、どのような単元を構成し、どの

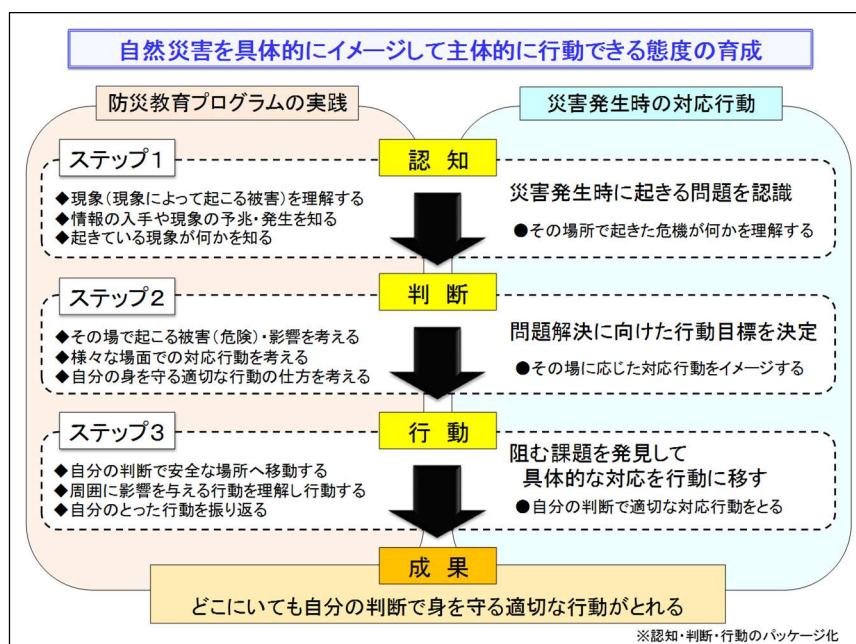


図10-1 ステップ学習による行動のパッケージ化

ような指導展開によって、それを実施・評価・改善していくのかという、災害時の対応に学習をリンクさせ、具体的かつ体系的に防災教育を展開する仕組みを、3ステップの学習形態として明確化した（図 10-1）。

プログラムの開発においては、学習理論である ID（インストラクショナル・デザイン）理論における ADDIE（アディー）プロセスを採用し、プログラムの開発・評価・改善を繰り返しながら研究を進めた。特に、防災の専門家と現場教員とのタイアップによって、プログラムの開発から学校現場での実践検証を行いながらプログラムの精度を高めたことにより、防災の専門家が学校現場へ介入せずに、教員自身が児童生徒との日常の教授学習過程の中で、防災教育を体系的に実践できるプログラムとしての有効性を確認した。

さらに、開発したすべてのプログラムについて、プログラムの実施前後で教育効果を比較する効果測定の手法を採用し、学習目標の達成度を数値化することにより、児童生徒が身に付けた知識やスキル、行動の変容を的確に測定できるワークシート（質問紙）を組み込んだ。特に、学習目標の評価手法として、学習目標の達成度を直接的に確認するための一般的な評価手法であるカークパトリックの4段階モデルのうち、学習到達度（レベル2）に加えて、行動変容度（レベル3）の理論を採用した。この理論の長所は、児童生徒が習得した知識・スキルによって、自分の身を守るという行動に変容が見られたかを防災教育を実施する教員が評価し、児童生徒の学習達成度にあわせて指導できることである。

現場教員との実践検証によって、防災学習にありがちな単発のイベントではなく、複数時限による学習として継続でき、さらに教員によって自校化が可能なプログラムとした。また、教科横断的な学習として、防災訓練、まちあるき、アクティブ・ラーニング、教科学習内にも併用可能であるプログラムとしての有効性を確認した。

本論文では、学校現場での実践と研究成果の効果的な普及について、防災の専門家や関係機関、県教育委員会との連携に加えて、実践を行う対象校や管轄する教育委員会との相互理解による取組の重要性に着目した。

学校現場での実践検証では、県教育委員会と連携することによって、文部科学省の委託事業を活用することができ、学校を中心としたステークホルダー間の横の連携をうまく機能させることによって、実践的な研究を効率よく実施することができ、大きな成果が得られた。また、現場教員とのボトムア



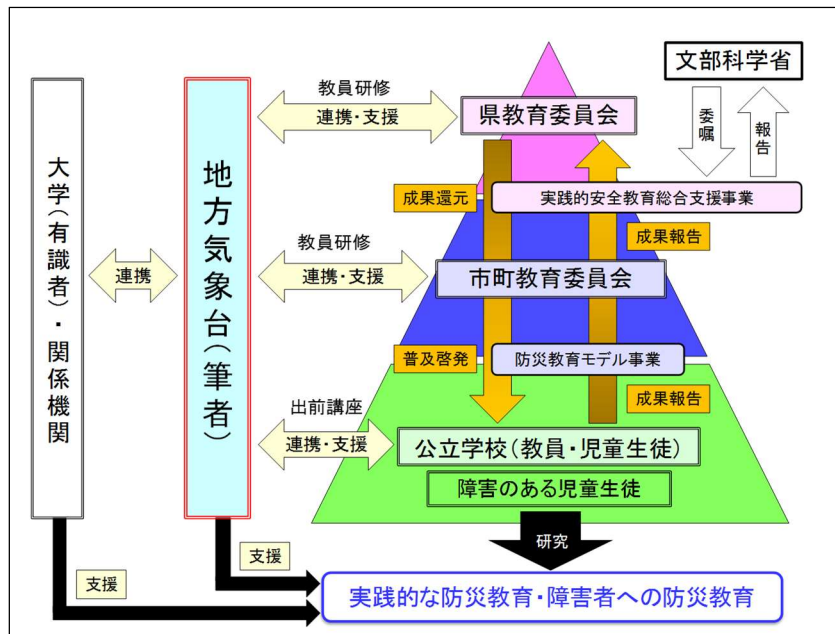


図10-2 防災教育を効果的に実践するフレームワーク

ップで開発した防災教育プログラムは、教育委員会からのトップダウンで学校現場に普及させることができるなど、防災教育の効果的な実践検証と普及啓発のあり方として、研究成果をフレームワークにまとめた（図10-2）。

次に、本論文の各章の内容を要約する。なお第2章から第9章までの各章における研究成果は、それぞれ異なる査読付学術論文（第9章のみアブストラクト査読付国際学会発表論文）に掲載されている。

第1章は「序論」である。我が国で甚大な被害をもたらした自然災害とその対策を概観した上で、今世紀に多数の地震・火山・風水害などの自然災害の発生が懸念されている我が国において、子どもたちが災害から命を守る「生きる力」を向上させるソフト対策として、防災教育の重要性について言及した。さらに、我が国の防災教育の転機となった阪神・淡路大震災と東日本大震災後の防災教育の変遷と近年の防災教育における課題等を明らかにすることで、本研究の位置付けを明確にした。その上で、本論文で開発した、児童生徒が自らの危険を予測し、自らの判断で危険を回避する対応力を身に付けるための、「地震災害」、「火山噴火災害」、「竜巻災害」のマルチハザードに対応した防災教育プログラムの概要を述べた。最後に、本論文の構成を要約し、各章の関係性をまとめたフロー図（図1-12）を示した。

第2章「緊急地震速報を利用した防災教育の実践」では、東日本大震災以降、文部科学省が推奨する緊急地震速報を利用した防災教育の現状と課題等

を整理した上で、緊急地震速報を利用した実践的な防災教育のあり方を提案した。具体的には、文部科学省が防災教育の方向性として示している「主体的に行動する態度」を育成するため、地震による強い揺れを事前に知らせる緊急地震速報を見聞きした際、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発した。このプログラムは、埼玉県内の小学校を対象としたプログラムの実践を通じ、効果測定を用いてプログラムの教育効果を検証し、他地域の学校現場へ展開することができる、実践的な防災教育プログラムとして有効性を確認した。

第3章「竜巻被災地域における防災教育の実態分析」では、埼玉県の竜巻被災地域を対象とした質問紙調査「児童生徒の竜巻への対応に関するアンケート」を行い、竜巻防災教育の現状と課題、要望等を整理した上で、竜巻防災教育のあり方を提案した。具体的には、竜巻に関する正しい知識と身を守るスキルの習得、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための竜巻防災教育プログラム（プロトタイプ版）を開発した。このプログラムは、埼玉県熊谷市の小学校を対象としたプログラムの実践を通じ、効果測定を用いてプログラムの教育効果を検証し、プログラムの有効性を確認した。

第4章「竜巻防災教育プログラムの開発」では、第3章の研究で明らかになった竜巻防災教育プログラム（プロトタイプ版）の課題を改善するため、栃木県内の竜巻被災地域を対象とした聞き取り調査を行い、竜巻防災教育の現状と課題、要望等を整理した上で、精度を高めたプログラムに改善した。改善したプログラムは、栃木県内の小学校・中学校を対象としたプログラムの実践と教育効果を検証し、他地域の学校現場へ展開することができる、実践的な防災教育プログラムとして有効性を確認した。

第5章「火山地域における防災教育の実態分析と火山防災教育プログラムの開発」では、火山防災教育の浸透度と火山防災教育のあり方を検討するための基礎資料収集を目的として、那須岳火山地域である栃木県那須町の全小中学校を対象とした質問紙調査「火山についてのアンケート」を行い、火山防災教育の実態を把握した上で、火山防災教育のあり方を提案した。具体的には、火山に関する基礎的な知識を習得し、火山噴火によって起きる災害を具体的にイメージするスキルと、噴火時の適切な対応行動を理解して、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための火山防災教育プログラムを開発した。このプログラムは、那須町と那須岳の噴火によって被害が及ぶ

地域の小学校・中学校を対象としたプログラムの実践と教育効果を検証し、他地域へ展開できる実践的な防災教育プログラムとして有効性を確認した。

第6章「マルチハザードに対応した防災教育手法と防災教育プログラムの精度向上」では、第2章から第5章の研究で開発した、地震災害、竜巻災害、火山噴火災害に対応した防災教育プログラムによる効果的な防災教育手法を提案するため、栃木県内の学校と教職員を対象とした、自然災害等の学校安全に対する危機意識に関する質問紙調査を行い、地震防災教育を核とした、マルチハザードに対応するための防災教育手法を仮説として導出した。仮説検証では、先行研究で開発した地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムの精度を高めるため、栃木県内の小学校・中学校を対象としたプログラムの実践と教育効果を検証しながら、プログラムの精度向上と有効性を確認した。その上で、仮説である「マルチハザードに対応するための防災教育のあり方」を検証するため、栃木県内の小学校・中学校を対象に、地震防災教育プログラムと竜巻防災教育プログラムを交互に実践し、それぞれのプログラムの実践で獲得した知識・スキルの習得度と、対応行動訓練による行動の習熟度が、時間経過や他の要因によってそれぞれ保持しているかを検証した。その結果、地震防災教育プログラムの実践は、竜巻防災教育プログラムの実践よりも、学習によって得られた教育効果が高く、さらに、相互のプログラムの実践によっても、高い教育効果を保持することを確認した。このため、仮説提案した、地震を核として他のハザードへ展開していく防災教育手法が有効であると結論付けた。また、本研究を効果的に推進するための、学校を中心としたステークホルダーの関わり方を考察した。

第7章「視覚障害に適用した地震防災教育プログラムの開発」では、まず我が国の特別支援教育における防災教育の現状や課題を整理した上で、様々な障害のある児童生徒への効果的な防災教育のあり方を検討するための基礎資料収集を目的として、栃木県内の全特別支援学校を対象とした質問紙調査を行い、特別支援学校における防災教育の現状と課題、要望等の実態を整理・分析した。この調査結果を踏まえ、障害をもたない児童生徒を対象に開発した地震防災教育プログラム（第2章・第6章）を、どのようにアレンジすれば、視覚障害のある児童生徒の学習で活用できるかという、プログラムの適用可能性を検討した。その上で、視覚障害のある児童生徒が、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発し

た。このプログラムは、栃木県立盲学校を対象としたプログラムの実践を通じ、効果測定を用いてプログラムの教育効果を検証し、他の特別支援学校へ展開できる実践的な防災教育プログラムとして有効性を確認した。

第8章「知的障害のある児童生徒への地震防災教育プログラムの開発」では、第7章で明らかにした特別支援教育における防災教育の現状と課題を踏まえ、地震防災教育プログラム（第2章・第6章）を、どのようにアレンジすれば、知的障害のある児童生徒の学習で活用できるかという、プログラムの適用可能性を検討した。その上で、知的障害のある児童生徒が、自らの危険を予測し回避する対応力を身に付けるための地震防災教育プログラムを開発した。このプログラムは、栃木県内の知的障害を扱う特別支援学校を対象としたプログラムの実践を通じ、効果測定を用いてプログラムの教育効果を検証し、プログラムの有効性を確認した。また、特別支援学校も含めた、防災教育の効果的な研究と普及のあり方として、防災の専門家や関係機関、教育機関などのステークホルダー間の横の連携の重要性について考察した。

第9章「知的障害の程度区分に適用したプログラムの開発」では、第8章の研究成果から、さらに知的障害の程度や状態に合わせた教育手法の必要性が学校現場から求められた。このため、第8章の研究で開発し、知的障害への教育効果が確認できた地震防災教育プログラムをベースに、知的障害の程度区分（4段階）へ適用したプログラムを開発した。このプログラムは、栃木県内の知的障害を扱う特別支援学校を対象としたプログラムの実践を通じ、効果測定を用いてプログラムの教育効果を検証し、他の特別支援学校へ展開できる障害の程度区分に適用した実践的な防災教育プログラムとして有効性を確認した。さらに、教員が効果的に防災教育を実践するため、研究成果として、4段階の程度区分別に指導のポイントを示した。

第10章「結論」では、本論文で得られた研究成果を総括的に要約し結論としてまとめ、子どもたちの生きる力を向上させるための、実践的な防災教育プログラムの体系化について考察した。また、本研究成果をもとにした教育現場での実践と今後の研究展開を述べた。

## 10.2 本研究成果をもとにした教育現場での実践

本研究の成果をもとに、教育現場で新たな取組が展開されている。

第5章の研究対象となった栃木県那須町では、火山防災教育プログラムの

開発研究を契機に、2018年度、防災教育を新教科に位置付ける町方針のもと、文部科学省へ「教育課程特例校」の指定等の申請手続きを行い承認された<sup>135)</sup>。

ここでいう教育課程特例校とは、学校教育法施行規則第55条の2等に基づき、小学校、中学校、義務教育学校、高等学校、中等教育学校及び特別支援学校を対象とし、学習指導要領等現行の教育課程の基準によらない特別の教育課程を編成することができる特例を認める学校である。つまり、防災教育を体系的に実践するための「防災教育の教科化」が開始された。

那須町が申請した新教育課程は、大きく「人との関わり合い（人間関係プログラム）」・「地域との関わり合い（防災教育プログラム）」・「文化との関わり合い（プログラミング教育）」の3つの領域に支えられている。年間の授業時間は25時間とし、総合的な学習の時間・教科・特別活動等との学びの関連性・接続性を重視し、小学校から中学校の義務教育9年間において、発達段階に応じて系統的に防災教育を学ぶことができる（図10-3）。

防災教育を学ぶ「地域との関わり合い（防災教育プログラム）」は、年間7時間の授業時間が設定されており、火山噴火災害、地震災害、竜巻等突風災害（風水害）に関して正しい知識を身に付けること、適切に判断し身の安全を確保すること、互いに協力し合うこと等、各教科で学んだ那須町の災害の基礎的な知識を基に、命を守る、自分を守る、周りの人を守る行動がとれるよう、自然災害への対応力を身に付けさせる学習内容になっている。

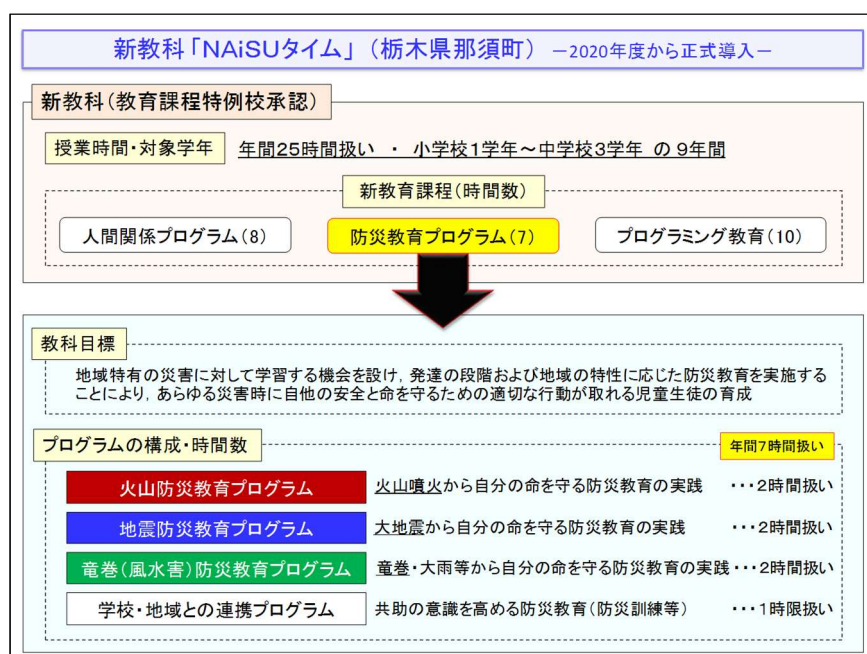


図10-3 新教科の教材に採用された防災教育プログラム

防災教育プログラムでは、本研究で開発した「火山防災教育プログラム」、  
「地震防災教育プログラム」、「竜巻防災教育プログラム」を学習教材に採用  
している。那須町は、これらのプログラムをベースに各学校に合わせた自校  
化を促進するため、防災教育プログラムの活用方法や実践事例、年間指導計  
画への位置付け等を解説する、防災教育指導資料「災害から身を守り、共に  
生きるための主体的な態度の育成を目指して（カリキュラム編）」を作成し、  
町内の全教員へ配布した。2020 年度から新教科の正式導入が始まった那須町  
の先進的な取組は、全国教育機関等から注目されている<sup>136)</sup>。

このように、本論文の研究成果が、全国でも例のないマルチハザードに対  
応した防災教育の教科化導入を実現させることに大きく寄与したことは、今  
後の防災教育のあり方や研究に大きなインパクトを与えたと考える。

一方で、本論文の研究対象となった栃木県は、第 7 章から第 9 章の研究成  
果をきっかけとして、全国の知的障害教育校（特別支援学校）の関係者に向  
けて、特別支援教育における防災教育のあり方を情報発信した。

この情報発信は、2019 年 8 月、栃木県で開催された全国特別支援学校知的  
障害教育校 P T A 連合会・全国研究協議大会（栃木大会）<sup>137)</sup>の中で、障害の  
ある子どもたちの生きる力を高める実践的な防災教育として提言された。

本研究で開発した防災教育プログラムの存在と、特別支援学校における防  
災教育の実践検証による先例のない注目すべき研究成果として、特別支援教  
育に関わる学校関係者に紹介されている。このことは、特別支援教育にお  
ける防災教育の考え方を一変する研究成果であると参加者は捉え、全国大会以  
降、栃木県教育委員会には、全国各地の特別支援学校の関係者等から、対象  
校の実践で活用した教材等の資料提供依頼があるなど、本研究の成果が全国  
の特別支援学校における防災教育のモデルケースとして注目されている。

このように、本論文の研究成果は、新たな防災教育の取組に発展している。  
しかし、本論文の各研究でも論じたように、本研究を通じて課題としている  
のが、単独の教科に位置付けられていない防災教育を実践するためには、カ  
リキュラム・マネジメントによる教科等横断的な防災教育の取り扱いが求め  
られ、継続した実践を行うための時間の確保が課題となることである。

そこで、本論文の研究成果から、学年進行に伴い、同じ学習目標であって  
も、防災教育プログラムによる学習・訓練の狙いをより発展的なものにする  
ことで、自らが生き・他を助ける「生きる力」を醸成することができる系統

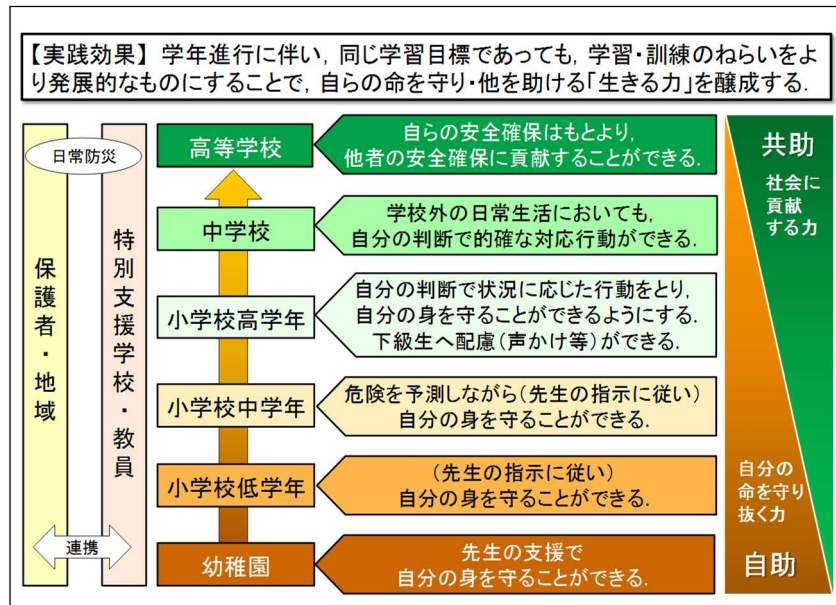


図10-4 発達段階に応じた系統的な防災教育の実践

的な防災教育のあり方を、フレームワークにまとめた(図10-4)。このフレームワークは、教育委員会が主催する教員を対象とした研修会や、学校独自の校内研修等を通じて学校現場の教員に示し、各学校が防災教育プログラムを各学年用に自校化する時や、独自のプログラムによる学習を組み立てる際に、本図をもとにした実践が進められるようになった。例えば、本論文の対象となった栃木県那須町の全小中学校では、新教科「防災教育プログラム」の導入における各学年の学習のねらいは本図をもとに構築されている。また、第8章の研究対象になった栃木県立今市特別支援学校や、実践校ではないが同県内の複数の特別支援学校では、本図をもとに竜巻防災教育プログラムを組み込んだ系統的な防災教育に取り組んでいる。

### 10.3 今後の展開

本論文では、我が国における防災教育の実態を概観し、課題を整理した。

防災教育は、大規模な自然災害による被災地や災害の切迫性の高い地域において、防災への関心が高い人々が積極的に取り組む傾向がある。このため、取組が「点」に留まる傾向が強くなり、取組の行われている学校や関心の高い地域やグループを超えて、広く社会全般に「面」的なネットワークで広がりを見せることが難しいと言われている。

この課題は、防災教育をどこの学校でも普遍的に取り組めるような、防災



教育のミニマムスタンダードの体系化が十分ではないことと、子どもたちが能動的に学習するための支援が不足していると指摘されてきた。

本論文では、このような防災教育の課題を踏まえて、児童生徒が自然災害から自分の判断で自分の身を守るためのマルチハザードに対応した防災教育プログラムを開発し、県教員委員会等と連携しながら、学校現場への普及にも取り組んできた。本研究で開発した防災教育プログラムを全国の学校現場に展開していくためには、新たな地域を対象とした防災教育に関する研究も引き続き進めながら、現場教員に向けて情報発信していくことが今後の研究課題であると考えている。

具体的な取組としては、本論文で述べた、教育課程特例校の指定を受けた栃木県那須町では、新教科に位置付けた防災教育プログラムの正式運用が、2020年度から開始された。このため、本研究で開発した防災教育プログラムが教材として利用され、現場教員は、実態に合わせて学校独自のアレンジ（自校化）によって、年間7時間の防災教育を実践する。教員が自由にアレンジしたプログラムの教育効果を検証し、教科として使用するプログラムとしての有効性を確認するため、那須町教育委員会と連携を図りながら、防災の専門的な知見をもとに、プログラムの教育効果の実証分析や改良等に必要な助言などの研究実施も検討していきたい。

また、本論文では、地震防災教育プログラムの視覚障害と知的障害への適用について、2つの障害種に対応したプログラムの有効性を確認した。本研究の実践過程において、肢体不自由のある児童生徒への地震防災教育プログラムの実践、知的障害や聴覚障害のある児童生徒への竜巻防災教育プログラムの実践を試行的に行っており、児童生徒の行動変容の観察から、一定の効果が見られたことを確認している。このため、本論文の研究成果をもとに、研究対象以外の特別支援学校での実践研究によって、他の障害種へのプログラムの適用も含めた研究が必要であると考えている。そのため、筆者の勤務地である新潟県やその他の都道府県教育委員会や学校と連携を図りながら、障害に適用させた地震防災教育プログラムの精度向上のための研究と普及活動を進めるとともに、他の障害種へのプログラムの適用についての新たな研究実施も検討していきたい。

今後も、学校を中心としたステークホルダーと連携した様々な取組にチャレンジしながら、専門的な知見を更に高めた研究を推進したいと考えている。

## 参考文献

- 1) 気象庁,日本付近で発生した主な被害地震(平成8年以降),ホームページ,  
<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/higai/higai1996-new.html>  
(2020年3月31日現在)
- 2) 国連国際防災戦略事務局, Economic Losses, Poverty and Disasters 1998-2017, 国連国際防災戦略事務局資料,2018.
- 3) 外務省,気候変動問題と日本の取り組み,ホームページ,  
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/kiko/torikumi.html>  
(2020年3月31日現在)
- 4) 気象庁,気象庁が名称を定めた気象・地震・火山現象一覧,ホームページ,  
[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou\\_ichiran.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou_ichiran.html)  
(2020年3月31日現在)
- 5) 気象庁,竜巻等の突風データベース,ホームページ,  
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/>  
(2020年3月31日現在)
- 6) 竜巻等突風対策局長級会議(平成25年),「竜巻等突風対策局長級会議」報告,2013.
- 7) 気象庁,過去に発生した火山災害,ホームページ,  
[https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/volcano\\_disaster.htm](https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/volcano_disaster.htm) (2020年3月31日現在)
- 8) 内閣府,令和元年版防災白書,内閣府資料,2019.
- 9) 内閣府,防災基本計画(令和元年5月31日中央防災会議決定),中央防災会議資料,2019.
- 10) 内閣府,平成30年7月豪雨を踏まえた水害・土砂災害からの避難のあり方について(報告)」,中央防災会議・防災対策実行会議資料,2018.
- 11) 日本環境教育学会,環境教育辞典,教育出版,2013.
- 12) 矢守克也,防災教育の現状と展望ー阪神・淡路大震災から15年を経てー,日本自然災害学会,自然災害科学,29巻,pp.291-302,2010.
- 13) 阪上弘彬・村田翔,日本の学校教育における防災教育の展開と特徴,兵庫教育大研究紀要,第55巻, pp.141-151,2019.
- 14) 諏訪清二,防災教育と災害文化ー実践事例1小中高大の防災教育ー,「災害対策全書4 防災・減災」ぎょうせい,pp.214-215,2011.

- 15) 城下・英行・河田恵昭,学習指導要領の変遷過程に見る防災教育展開の課題,日本自然災害学会,自然災害科学,26 巻 2 号,pp.163-176,2007.
- 16) 文部科学省,防災教育のための参考資料「生きる力」をはぐくむ防災教育の展開,文部科学省資料,1998.
- 17) 文部省,21 世紀を展望した我が国の教育の在り方について(中央教育審議会 第一次答申),中央教育審議会資料,1996.
- 18) 文部科学省,「生きる力」をはぐくむ学校での安全教育,文部科学省資料,2010.
- 19) 藤岡達也,東日本大震災発生後の防災・減災,復興に関する学校教育の動向,日本信頼性学会誌,40 巻 1 号,pp.20-27,2017.
- 20) 文部科学省,東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議最終報告,東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議資料,2012.
- 21) 文部科学省,学校防災のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開,文部科学省資料,2013.
- 22) 文部科学省,第 2 次学校安全の推進に関する計画の策定について(答申),中央教育審議会資料,2017.
- 23) 文部科学省,「生きる力」をはぐくむ学校での安全教育,文部科学省資料,2019.
- 24) 岡田夏美・矢守克也,学校防災教育を規定する 4 つのフレームワークに関する評価一,日本自然災害学会,自然災害科学,38 巻 2 号,pp.241-256,2019.
- 25) 吉岡竜巳・建部謙治,小中学校の教師の防災教育に対する意識の調査,日本建築学会,学術講演梗概集,pp.973-974,2007.
- 26) 元吉忠寛,防災教育に対する教師の知識と態度,関西大学社会安全学研究第(5),pp.3-13,2014.
- 27) 文部科学省,自然災害に対する学校防災体制の強化及び実践的な防災教育の推進について(依頼),文部科学省通知,2019.
- 28) 文部科学省,小学校学習指導要領(平成 29 年告示),東山書房,2018.
- 29) 此松昌彦,理科新学習指導要領からの防災教育,和歌山大学災害科学教育研究センター研究報告,第 2 巻,pp.29-34,2018.
- 30) 文部科学省,「全国での取組・モデル事業の概要と成果」,ホームページ,  
<https://anzenkyouiku.mext.go.jp/mextshiryou/index.html>

(2020 年 3 月 31 日現在)

- 31) 兵庫県,防災教育副読本「明日に生きる一阪神・淡路大震災から学ぶ」,兵庫県教育委員会資料,1997.
- 32) 兵庫県,指導指針「2019 年度 指導の重点」,兵庫県教育委員会資料,2019.
- 33) 宮城県,「みやぎ学校安全推進計画～命を守るために」,宮城県教育委員会資料,2017.
- 34) 宮城県,みやぎ防災教育副読本「未来へのきずな」,宮城県教育委員会資料,2017.
- 35) 公益法人中越防災安全機構,防災教育 switch,ホームページ,  
<http://furusato-bousai.net/> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 36) 文部科学省,「文部科学省×学校安全 都道府県・政令市教育委員会作成資料一覧」,ホームページ, <https://anzenkyouiku.mext.go.jp/todoufukentodoufuken/index.html> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 37) 兵庫県立舞子高校環境防災科,ホームページ, <https://www.hyogo-c.ed.jp/~maiko-hs/gakka2.html> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 38) 日本防災士機構,防災士養成研修実施機関一覧,ホームページ,  
<https://bousaisi.jp/license/municipality/training/#anchor03>  
(2020 年 3 月 31 日現在)
- 39) 内閣府,「地域における防災教育の実践に関する手引き」,内閣府(防災担当)資料,2015.
- 40) 防災教育チャレンジプラン・ホームページ,  
<http://www.bosai-study.net/top.html> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 41) 1.17 防災未来賞「ぼうさい甲子園」・ホームページ,  
<http://npo-sakura.net/bousai-koushien/> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 42) ぼうさい探検隊・ホームページ,[https://www.sonpo.or.jp/about/efforts/reduction/bousai\\_sp/](https://www.sonpo.or.jp/about/efforts/reduction/bousai_sp/) (2020 年 3 月 31 日現在)
- 43) 矢守克也・網代剛・吉川肇子,防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーションクロスロードへの招待,ナカニシヤ出版,2005.
- 44) 林国夫・吉川肇子・矢守克也・田和純一,防災教育ツール「ぼうさいダック」の開発と実践,日本リスク研究学会誌, No.17 Vol.3, pp.103-110, 2008.
- 45) 光原弘幸, ICT 活用型防災教育し住む手の現状と展望, 教育システム情報学会誌, Vol.35 No.2, pp.66-80, 2018.

- 46) 気象庁,気象庁ワークショップ「経験したことのない 大雨その時どうする?」,ホームページ, <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/jma-ws/index.html> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 47) 気象庁,災害から身を守ろう～今,あなたに知ってほしいコンテンツをそろえました～,ホームページ, [https://www.jma.go.jp/jma/kishou/fukyu\\_portal/](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/fukyu_portal/) (2020 年 3 月 31 日現在)
- 48) 日本赤十字社,青少年赤十字防災教育プログラム「まもるいのち ひろめるぼうさい」,ホームページ, <http://nisseki-jrc-bousai.com/> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 49) 内閣府,ぼうさいこくたい 2019,防災推進国民大会 2019 実行委員会ホームページ,<http://bosai-kokutai.jp/> (2020 年 3 月 31 日現在)
- 50) 福本壘・中村和彦・山口紀生,防災を主題にした対話を通じた学習者の主体性の変化と学びの深まり,日本環境教育学会,環境教育,27 巻 3 号,pp.15-22,2018.
- 51) 藤岡達也,新学習指導要領と環境教育ー自然災害・防災教育の観点からー,日本環境教育学会,環境教育,Vol.27-1,pp.6-11,2017.
- 52) 鈴木克明,e-learning 実践のためのインストラクショナル・デザイン,日本工学教育学会,工学教育,29 巻 3 号,pp.197-205,2006.
- 53) 稲垣忠・鈴木克明,授業設計マニュアル Ver.2ー教師のためのインストラクショナルデザイン,北大路書房,2015.
- 54) 木村玲欧・林春男,地域の歴史災害を題材とした防災教育プログラム・教材の開発,地域安全学会論文集,No.11,pp.215-224,2009.
- 55) 木村玲欧,環境防災教育で「気づき」を高めるための視聴覚プログラム教材の開発,土木学会・安全問題研究論文集,Vol.5,pp.163-168,2010.
- 56) 東野達也・吉本直弘,雲の観察に関する小学校教員向け e ラーニング教材の開発,日本科学教育学会研究会研究報告,33 巻 7 号,pp.33-36,2019.
- 57) 木村玲欧・田村圭子・井ノ口宗成・堀江啓・林春男,ID 理論を活用した東京都における生活再建支援の知識・技術向上のための教育・訓練プログラム設計手法の構築,地域安全学会論文集,No.18,pp.433-442,2012.
- 58) 東梅野晶子・浅田義和,インストラクショナルデザインを用いた大規模災害訓練の改善検討,日本職業・災害医学学会誌,Vol.63 No.6,pp.378-384,2015.

- 59) 小笠原豊道,インストラクショナルデザインによる企業での学習支援—効果的・効率的・魅力的な学習環境づくり—,日本支援対話学会,支援対話研究,4 巻,pp.77-87,2017.
- 60) 石井和克・中野真・水谷元紀,技術系教養課程の技術マネジメント教育プログラムの開発,日本工学教育学会,工学教育,65 巻 2 号,2017.
- 61) 岩崎信・鈴木克明(監訳),インストラクショナルデザインの原理,北大路書房,2007. (Robert M.Gagne, Walter W.Wager,Katharine C.Golas and John M.Keller:Principles Of Instructional Design (5th ed.), Wadsworth Pub Co, Belmont,CA,2004.)
- 62) 豊沢純子・元吉忠寛・竹橋洋毅・野田理,世危険予測と対処行動を学ぶ防災教育の効果—小学校低学年に対する実践から—,日本教育心理学会,教育心理学研究,67 巻 1 号,2019.
- 63) 鈴木克明,インストラクショナルデザイン—学びの「効果・効率・魅力」の向上を目指した技法—,電子情報通信学会,通信ソサイエティマガジン,13 巻 2 号,pp.110-116,2019.
- 64) 高橋暁子・杉浦真由美・甲斐晶子・富永敦子,日本におけるインストラクショナルデザイン研究の動向(2003-2018),日本教育工学会論文誌,43 巻 3 号,pp.253-265,2019.
- 65) 久世均・齊藤陽子・佐々木恵理・細江美和・水野宏也・川本保,1 人 1 台のコンピュータを活用した教育実践の教育的評価,日本教育情報学会年会論文集,Vol.29,pp.238-241,2013.
- 66) 越山健治・福留邦広,自治体防災担当者向け研修プログラムの教育効果の検証,地域安全学会論文集,No.8,pp.387-394,2006.
- 67) 小林祐紀・兼宗進・中川一史,小学校プログラミング教育の研修ガイドブック,翔泳社,2019.
- 68) 中央教育審議会,学校安全の推進に関する計画の策定について(答申),中央教育審議会,2012.
- 69) 埼玉県教育委員会,平成 24 年度文部科学省委託事業・実践的防災教育総合支援事業・事業報告書「主体的に行動する態度の育成を目指して」,埼玉県教育委員会資料,2013.
- 70) 文部科学省,防災教育の体系的な指導に関する調査研究(報告書),文部科学省資料,2014.

- 71) 村越真・村松由紀,静岡県の小中学校における防災教育の実態と課題,教科開発学論集,第2号,pp.1-11,2014.
- 72) 気象庁,緊急地震速報とは,ホームページ, <http://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/nc/shikumi/whats-eew.html> (2020年3月31日現在)
- 73) 瀧本浩一・三浦房紀・日置武男,ゲーム的要素を用いた地震防災教育ソフトウェアの開発とその評価,地域安全学会論文集,No.1,pp.145-150,1999.
- 74) 川平和美・田中信行,脳における情報処理と可塑性の神経生理学的背景について,Jpn J Rehabil Med,Vol.32,No.10,pp.670-678,1995.
- 75) 鈴木達也・井村順一,ハイブリッドシステムとして捉える人間行動モデル,計測と制御,Vol.45,No.12,pp.1055-1061,2006.
- 76) 田久保宣晃,交通事故データによる運転者のヒューマンエラーと心的負荷の一考察,IATSS Review,Vol.30,No.3,pp.23-32,2005.
- 77) 大木聖子・辻宏道・瀬瀬一起・田中淳・矢崎良明,文部科学省委託事業防災教育地域事業－高島平を中心とした首都直下地震防災教育と避難所設営シミュレーション－,地域安全学会梗概集(23),pp.53-54,2008.
- 78) 矢崎良明,このままでいいのか?避難訓練 合言葉は「落ちてこない・倒れてこない」子どもの判断力・実践力を育む避難訓練を,総合教育技術,小学館,pp.64-67,2012.
- 79) 秦康範・酒井厚・一瀬英史・石田浩一,児童生徒に対する実践的防災訓練の効果測定－緊急地震速報を活用した抜き打ち型訓練による検討－,地域安全学会論文集 No.26,pp.45-52,2015.
- 80) 村越真・小山真人・河合美保,地震に対する抜き打ち訓練は臨機応変な避難行動を促進するか?,安全教育学研究第16巻,第1号,pp.3-13,2016.
- 81) 気象庁,緊急地震速報訓練用動画(訓練用キット)を使った訓練をしてみましょう,ホームページ, <http://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/nc/kunren/eizo/eizo.html> (2020年3月31日現在)
- 82) 熊谷地方気象台・熊谷市教育委員会・埼玉県教育委員会,緊急地震速報を利用した避難訓練の取組,埼玉県教育委員会資料,2012.
- 83) 埼玉県教育委員会,埼玉県教育行政重点施策,ホームページ, <http://www.pref.saitama.jp/page/juuten.html#midashi2> (2013年8月22日現在)
- 84) 熊谷地方気象台,「緊急地震速報を利用した避難訓練」,ホームページ,



<http://www.jma-net.go.jp/kumagaya/education/index2.html>

(2013 年 8 月 22 日現在)

85) 内閣府, 竜巻等突風対策局長級会議(平成 25 年), ホームページ,

<http://www.bousai.go.jp/fusuigai/tatsumakikyokucho/h25.html>

(2013 年 8 月 22 日現在)

86) 竜巻等突風対策局長級会議(平成 25 年), 「竜巻等突風対策局長級会議」報告, 内閣府資料, 2013.

87) 文部科学省, リーフレット「竜巻に対する学校の安全のために」, 文部科学省資料, 2014.

88) 気象庁, リーフレット「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう!」, 気象庁資料, 2013.

89) 気象庁, 防災啓発ビデオ「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう!」, 気象庁資料, 2013.

90) 奥田泰雄, 竜巻等突風災害に対応する内閣府の取り組み, 日本風工学会誌, 第 39 巻第 2 号, pp.141-148, 2014.

91) 喜々津仁密, 「学校」を対象にした竜巻対応マニュアル作成の考え方, 日本風工学会誌, 第 39 巻

92) 一井康二, 防災教育用教材の開発と普及～課題と展望～日本地震工学会誌, No19, pp.27-32, 2013.

93) 気象庁, 天気予報に関する満足度調査調査結果, 気象庁資料, 2008.

94) 宇都宮地方気象台, 「竜巻防災教育」, ホームページ,

<http://www.jma-net.go.jp/utsunomiya/sub/bousaikyouiku-tatumaki.html>

(2020 年 3 月 31 日現在)

95) 気象庁, 地震・津波と火山の監視 火山の監視, ホームページ,

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/intro/gyomu/index92.html>

(2020 年 3 月 31 日現在)

96) 山岡耕春, 2014 年御嶽山噴火, 自然災害科学, JSNDS33-4, pp.339-346, 2015.

97) 内閣府, 中央防災会議 防災対策実行会議「火山防災対策推進ワーキンググループ」, ホームページ, <http://www.bousai.go.jp/kazan/suishinworking/>

(2016 年 5 月 13 日現在)

98) 内閣府, 「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報

- 告)」,内閣府資料,2015.
- 99) 内閣府,「活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律案」の閣議決定について,内閣府資料,2015.
- 100) 気象庁,火山登山者向けの情報提供ページ,ホームページ,  
[http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/activity\\_info/map\\_0.html](http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/activity_info/map_0.html) (2020 年 3 月 31 日現在)
- 101) 文部科学省,学習指導要領・生きる力,ホームページ,  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/ri.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/ri.htm)  
(2016 年 5 月 13 日現在)
- 102) 文部科学省,防災教育支援推進プログラム「防災教育支援事業」,文部科学省資料,2008-2010.
- 103) 防災科学技術研究所,火山ハザードマップデータベース,ホームページ,  
<http://vivaweb2.bosai.go.jp/v-hazard/HMlist.html>  
(2016 年 5 月 13 日現在)
- 104) 佐藤真太郎・境智洋,児童の火山噴火イメージを変える火山減債教育,北海道教育大学釧路校研究紀要,No42,pp.109-115,2010.
- 105) 坂本昌弥・木下紀正・八田明夫・森脇広,桜島火山防災マップを活用した防災教育,日本理科教育学会九州支部発表論文集,No34,pp.17-20,2006.
- 106) 那須町,那須岳火山防災マップ・ハンドブック,ホームページ,  
<http://www.town.nasu.lg.jp/hp/page000000900/hpg000000871.htm>  
(2016 年 5 月 13 日現在)
- 107) 黒崎ひろみ・中野晋・橋本誠・東雲礼華,地震・津波をテーマとした学校防災教育効果の持続と低下,日本自然災害学会,土木学会論文集 B2(海岸工学),66 巻,No.1,pp.401-405,2010.
- 108) 米山祥平・竹内康二,小学生を対象とした災害からここを守るための学習プログラムの開発と効果検証,日本自然災害学会,自然災害科学,37 巻 3 号,pp.267-293,2018.
- 109) 宇都宮地方気象台,火山防災教育,ホームページ,<http://www.jma-net.go.jp/utsunomiya/bousaikyoku/kazan.html> (2020 年 3 月 1 日現在)
- 110) 宮城県,みやぎ防災教育基本指針,宮城県教育委員会資料,2012.
- 111) 内閣府,防災に関する世論調査(2013 年),内閣府資料,2013.
- 112) 内閣府,防災に関する世論調査(2017 年),内閣府資料,2017.

- 113) 栃木県, 栃木県政世論調査 (2014 年), 栃木県資料, 2014.
- 114) 栃木県教育委員会, 防災教育を中心とした実践的安全教育総合支援事業, 栃木県, 2017
- 115) 神谷大介・中山貴喜・上野靖晃, 特別支援学校の津波避難に関する課題と支援方策のプロセス～沖縄県での取り組みを事例として～, 土木学会論文集 H(教育), Vol.71, No.1, pp.9-17, 2015.
- 116) 宇都宮地方気象台, 防災教育支援ページ, ホームページ,  
<https://www.jma-net.go.jp/utsunomiya/bousaikyoku/index.html>  
(2020 年 3 月 1 日現在)
- 117) 気象庁, 日本付近で発生した主な被害地震, 気象庁資料, 2019.
- 118) 内閣府, 障害者白書平成 24 年度版, 内閣府資料, 2012.
- 119) 内閣府, 障害者白書平成 29 年度版, 内閣府資料, 2017.
- 120) 社会福祉法人日本盲人福祉委員会, 厚生労働省委託(平成 23 年度手話通訳者等派遣支援事業)「災害時の視覚障害者支援者マニュアル」, 日本盲人福祉委員会資料, 2012.
- 121) 社団法人茨城県聴覚障害者協会, 「聴覚障害者のための防災マニュアル」, 茨城県聴覚障害者協会資料, 2012.
- 122) 東京都心身障害者福祉センター, 「知的障害のある方のための災害時初動行動マニュアル」, 東京都資料, 2013.
- 123) 文部科学省, 特別支援学校に在学する幼児児童生徒数一国・公・私立計一, ホームページ, [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sho\\_tou/tokubetu/002.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/sho_tou/tokubetu/002.htm) (2019 年 3 月 1 日現在)
- 124) 文部科学省, 学校防災マニュアル(地震・津波災害)作成の手引き, 文部科学省資料, 2012.
- 125) 文部科学省, 学校の危機管理マニュアル作成の手引き, 文部科学省資料, 2018.
- 126) 藤井基貴・松本光央, 知的障害がある児童生徒に対する防災教育の取り組みー岐阜県立可茂特別支援学校の事例研究ー, 静岡大学教育実践総合センター紀要 22, pp.73-81, 2014.
- 127) 和田充紀・池田弘紀・池崎理恵子・栗林睦美, 知的障害特別支援学校における防災教育のあり方に関する一考察ー現状の聞き取り結果と, 教育課程に位置付けた実践の検討を通してー, 人間発達科学部紀要第 10 巻第 2 号,

pp.143－153,2016.

- 128) 柳原崇男,視覚障害者の視覚認知・空間認知と歩行支援整備,土木計画学研究・論文集 vol.27,no.1,pp.19-31,2014.
- 129) 芝田裕一,視覚障害児・者の歩行訓練における課題(3),兵庫教育大学研究紀要第 45 巻,pp.31-38,2014.
- 130) 飯田稔・熊倉孝之平・元橋綾子・渡邊美穂,身体障害者に対する効果的な防災訓練指導方法に関する調査研究(2),消防科学研究所報,pp.104-113,2002.
- 131) 青柳まゆみ・鳥山由子,視覚障害教育入門,ジアース教育新社－改訂版－,2017.
- 132) 栃木県,平成 29 年度「防災教育を中心とした実践的安全教育総合支援事業」リーフレット,栃木県教育委員会資料,2018.
- 133) 藤原義博,「子どもにとって『分かる・できる』授業づくりー興味・関心の育みをめざしてー(特別支援教育研究第 672 号)」,東洋館出版社,2013.
- 134) 小島道生・片岡美華,「発達障害・知的障害のある児童生徒の豊かな自己理解を育むキャリア教育～内面世界を大切にしたい授業プログラム 45～」,ジアース教育新社,2014.
- 135) 厚生労働省,平成 17 年度知的障害児(者)基礎調査結果の概要(平成 19 年 1 月 24 日),厚生労働省資料,2007.
- 136) 文部科学省,「児幼稚園,小学校,中学校,高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」,中央教育審議会資料,2016.
- 137) 武富博文・松見和樹,「知的障害教育におけるアクティブ・ラーニング」,東洋館出版社,2017.
- 138) 栃木県,療育手帳(2018 年 4 月 1 日),栃木県資料,2018.
- 139) 国立教育研究所,地方教育行政の多様性・専門性に関する研究ー地方創生と教育行政ー,平成 30 年度プロジェクト研究報告書,pp.62-74,2019.
- 140) 那須町,那須町における『幼保小中一貫教育』に関する諸施策の方向性について(報告),那須町幼保小中一貫教育検討委員会資料,2018.
- 141) 全国特別支援学校知的障害教育校 P T A 連合会,全国特別支援学校知的障害教育校 P T A 連合会 2019 年度第 38 回全国研究協議大会(栃木大会)提言,全知 p 連資料,2019.

## 謝辞

気象庁に入庁以来、気象業務に携わる一方で、学校現場での出前授業の経験を通じて、自然災害による人的被害を軽減させるためのソフト対策である学校防災教育に興味を抱くようになり、子どもたちの「生きる力」をいかに高めることができるのかという目標を胸に、学校現場での防災教育の支援と普及に取り組んでまいりました。

防災教育の分野は対象とする範囲は広く、私が取り組んでいた活動の主体は、学校からの依頼による出前授業や気象庁が作成したリーフレットやDVDの配布と普及啓発など、防災教育としては一般的かつ一方的な支援に留まっており、活動の実績数を防災教育の成果としていました。当時は、防災教育の学術的な探求によって、科学的なエビデンスをもとにした研究に昇華させるという考え方は別の世界であり、未知の世界として捉えていました。

2011年3月11日、我が国において未曾有の大災害となった東日本大震災は、我が国の防災教育の方向性を大きく転換する契機になり、私にとっても大きな起点になりました。

それは、本学位論文の指導教官である兵庫県立大学大学院環境人間学研究科の木村玲欧教授との出会いです。

当時の活動には限界を感じていた私に、防災教育を学校現場に普及させていくためにどう取り組むべきであるかといった、私の研究に対する核となる考え方をお示しいただき、沢山の貴重なご指導とご助言を賜りながら、防災教育に特化した研究を協働により進めていくことができました。

本学位論文は、東日本大震災以降の学校現場における防災教育の実践検証を中心とした約9年間の研究成果をもとに、私が兵庫県立大学大学院環境人間学研究科の研究生として在籍中にまとめたものです。

本研究を進める過程において、それまで研究経験のない私に、研究の構想から、研究の進め方、研究に不可欠な専門的な知識の教授、そして研究によって得られた成果を査読論文としてまとめ、さらに本学位論文として執筆するに至るまで、長年にわたり、終始一貫して暖かく、手厚いご指導とご鞭撻を賜りました木村玲欧教授には、心より感謝申し上げます。

引き続き、ご指導ご鞭撻を賜りながら、協働による活動を進めていけるようお願い申し上げます。

本学位論文の審査にあたりましては、博士論文審査委員の副査をお引き受けいただきました、兵庫県立大学大学院環境人間学研究科の尾崎公子教授ならびに永井成美教授、兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科の青田良介教授からは、貴重なご指導とご助言を賜り、本学位論文を完成させることが出来、それと同時に研究を更に深化させていくための課題や方向性についての示唆が得られました。深く感謝申し上げます。

また本学位論文を執筆するまでの過程において、兵庫県立大学大学院環境人間学研究科の研究生としての受け入れから、学位論文の審査まで、土川忠浩研究科長・教授および関係教員の皆様には大変お世話になりました。深く感謝申し上げます。また、新型コロナウイルスへの対応でご多用のところ、学務課の皆様には親切かつご丁寧に対応して頂きましたこと、厚く御礼申し上げます。

研究を進めていくうえで、教育委員会や学校現場の先生方のご理解とご協力なくして本学位論文は完成しえなかったです。防災教育を学校現場で実践するために必要な時間の確保、防災教育の効果を検証するために必要な子どもたちへのアンケートの実施等、学校内での調整も含め全面的な協力を頂いたおかげで、多くの研究成果を得ることができました。

埼玉県教育委員会、栃木県教育委員会をはじめ多くの市町教育委員会、モデル校や協力校として研究に協力していただいた多くの学校の先生方に改めて感謝の意を表します。大変お世話になりました。

本学位論文は、気象庁職員として携わってきた防災教育の支援活動をもとに、学術的な知見を踏まえた研究として論文にまとめてまいりました。業務の遂行にご理解をいただいた職場の上司、学校現場での実践やデータ入力作業に協力いただいた多くの同僚に深く感謝いたします。

ここに改めて、学位取得に向けてお世話になりました皆様に、誠意を持って感謝の意を表します。

最後に、本学位論文の執筆にあたり、単身赴任中の私の体調をいつも気遣ってくれた妻や息子たち、そして両親に対して、これまでの活動も含めて長い間心配をかけ続けてまいりましたが、これまでの努力の成果となる学位記授与と一緒に祝うことができ、喜びに堪えません。

今後も、人間と環境に関する学際的・融合的なアプローチを目指した研究活動を堅持し、社会への貢献、そして、21世紀を担う子どもたちの「生きる力」を育むための防災教育の更なる深化と発展に邁進し、その研究成果を全国の学校現場に発信してまいります。



博士學位論文

**マルチハザードに対応した防災教育プログラムの開発**

—児童生徒の「生きる力」を高める体系的な防災教育の提案—

筆 者：永 田 俊 光

兵庫県立大学大学院環境人間学研究科 研究生

学位名：博士（環境人間学）

学位取得年月日：2020年9月24日

学位記番号：論博環第一号

印刷・製本：富士印刷株式会社